

सत्यमेव जयते

Centralblatt
für
Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten

Zweite Abteilung:

Allgemeine, landwirtschaftliche, technische, Nahrungsmittel-Bakteriologie und Mykologie (einschließlich der Gärungsphysiologie und Enzymologie), Protozoologie, Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, sowie Tierkrankheiten (ausschließlich der in das Gebiet der Medizin gehörenden)

herausgegeben von

Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. O. Uhlworm
Bamberg, Kunigundendamm 61 II

Prof. Dr. F. Löhnis und Reg.-Rat Prof. Dr. K. Friederichs
Leipzig, Johannisallee 21 — Rostock, Prinz-Friedrich-Carl-Str. 6

74. Band

Mit 44 Abbildungen im Text und 8 Tafeln



Jena
Verlag von Gustav Fischer
1928

Centralblatt für Bakt. etc. II. Abt. Bd. 74. No. 1|7.
Ausgegeben am 26. März 1928.

Zur Biologie der Grünfutterkonservierung.

I. Mitteilung.

[Aus dem Institut für Theoretische Gärungsphysiologie an der Hochschule für Landwirtschaft und Brauerei, Weihenstephan.
Vorstand: Prof. Dr. K. Trautwein.]

Von **Kurt Trautwein.**

I. Allgemeines.

Die Grünfutterkonservierung beruht bekanntlich auf einem Gärungsprozeß. Seit E. Schulze [1]) nimmt man allgemein an, daß in den eingestampften, luftdicht abgeschlossenen Futtermassen durch die Tätigkeit von Mikroorganismen organische Säuren entstehen, die das Auftreten und die Wirkung von Fäulniserregern verhindern.

In gut geratenen Konserven bestehen diese schützenden Säuren in erster Linie aus Milchsäure, die in Mengen von 1—2% der feuchten Futtermasse gebildet wird. Die Entstehung dieser Milchsäure wird verschiedenen Rassen von Milchsäurebakterien zugeschrieben, die ihre Tätigkeit vor allem unter anaeroben Bedingungen entfalten.

Es ist nun eine auffallende Erscheinung, daß schon wiederholt bei bakteriologischen Untersuchungen von gut geratenen, entsprechende Mengen Milchsäure enthaltenden Silagen Milchsäurebakterien entweder überhaupt nicht, oder nur in merkwürdig kleinen Mengen aufgefunden wurden. So berichtet beispielsweise R. Burri [2]), daß er weder während, noch nach der Konservierung eine Säurebakterienflora im Futter nachzuweisen vermochte und daß vor allem typische Milchsäurebakterien fehlten.

Ähnliche Beobachtungen machten auch S. M. Babcock und H. L. Russel [3]), und sie glaubten daher annehmen zu müssen, daß bei der Ensilage entgegen der üblichen Anschauung nicht die Tätigkeit der Mikroorganismen ausschlaggebend sei, sondern daß die Säurebildung auf den Stoffwechsel der eingelagerten grünen Pflanze zurückzuführen sei. Sie dachten an das Auftreten von Milchsäure bei der sog. intramolekularen Atmung, beziehungsweise als Folge von Fermentwirkungen.

Ihre Annahme suchten sie auch durch Versuche zu beweisen, indem sie Futter unter Zusatz von Äther, Chloroform und Benzol einlagerten. Die zugefügten Stoffe sollten die Mikroorganismentätigkeit unmöglich machen, ohne die Fermentwirkung der grünen Pflanze wesentlich zu schädigen.

Die genannten Autoren erhielten auch in der Tat auf diese Weise brauchbare Grünfutterkonserven. Nur war der Säuregehalt derselben etwas niedriger als der von Normalfutter.

---

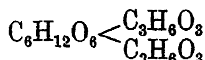
[1]) E. Schulze, Landw. Versuchsstation. Bd. 35. 1888. S. 195—209.
[2]) R. Burri, Mitt. d. Ges. Schweiz. Landwirte. Nr. 4. 1918. S. 104.
[3]) S. M. Babcock und H. L. Russel, Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 9. 1902. S. 81.

Allein die Versuche sind nicht beweisend. Wir wissen heute, daß die angewandten Desinfektionsmittel keineswegs mit Sicherheit die Bakterien abtöten, wenn sie auch entwicklungshemmend wirken. Es ist heute weiterhin bekannt, daß dieselben noch weniger in der Lage sind, Fermentwirkungen bakteriellen Ursprungs, mit denen bei dem Versuch gleichfalls zu rechnen war, auszuschalten.

Die theoretisch und praktisch wichtige Frage also, ob die Milchsäurebildung bei der Grünfutterkonservierung ausschließlich von Bakterien oder ausschließlich vom Stoffwechsel der eingelagerten grünen Pflanze oder von beiden Faktoren zusammen beherrscht wird, ist heute noch offen.

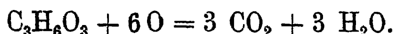
In vorliegender Arbeit soll daher versucht werden, diese Frage zu klären. Es soll festgestellt werden, ob unter den Bedingungen der Grünfuttersilage die grünen Pflanzen allein imstande sind, Milchsäure zu bilden und in den für die Konservierung nötigen Mengen anzureichern.

Ist eine solche Säurebildung physiologisch denkbar? Vergleichen wir zu diesem Zwecke zunächst den tierischen Organismus, bei dem die hier in Betracht kommenden Verhältnisse besonders gut geklärt sind. Von ihm wissen wir, daß die Milchsäure im Verlauf seiner Atmung auftritt und unter bestimmten Bedingungen auch angehäuft werden kann. Die tierische Atmung verläuft in zwei Phasen. Die erste Phase, die Glykolyse, besteht in einer freiwilligen Spaltung des Atmungsmaterials, der Kohlehydrate, in Milchsäure gemäß der Bilanzformel:



$$C_6H_{12}O_6 < \begin{matrix} C_3H_6O_3 \\ C_3H_6O_3 \end{matrix}$$

Die 2. Phase umfaßt die eigentliche Oxydation, bei der durch den Sauerstoff der Luft die Milchsäure zu Kohlendioxyd und Wasser oxydiert wird.



$$C_3H_6O_3 + 6\,O = 3\,CO_2 + 3\,H_2O.$$

Wird durch Sauerstoffentzug die 2. Phase unmöglich gemacht, so erhalten wir als Endprodukt des Energiestoffwechsels lediglich Milchsäure, eine Tatsache, die in vielen Versuchen, namentlich am Muskel, einwandfrei bewiesen wurde.

Der Vollständigkeit halber soll erwähnt werden, daß nach den klassischen Versuchen von O. Meyerhof nicht sämtliche in der 1. Phase gebildete Milchsäure in der 2. Phase oxydiert wird, sondern daß ein Teil davon, unter Zufuhr von Energie aus der 1. Phase, wieder in Zucker zurückverwandelt wird. Auf 2 oxydierte Moleküle Milchsäure (= 1 Mol. Zucker) werden 6—12 Moleküle Milchsäure wieder resynthetisiert, bzw. es werden 3—6 Moleküle Zucker von vornherein vor dem Zerfall in Milchsäure geschützt.

Ähnlich scheint der Chemismus der Atmung bei den Pflanzen zu sein. Auch hier ist damit zu rechnen, daß unter anaeroben Verhältnissen die Atmung unter Bildung von Milchsäure in der ersten Phase stecken bleibt.

So konnte J. Stoklasa[1]) zeigen, daß bei Sauerstoffentzug in Zuckerrüben, Gurken, Bohnen und Kartoffeln neben Äthylalkohol und Kohlendioxyd auch Milchsäure auftritt. Von 1 kg Gurkenmasse (als Trockensubstanz) wurde während 100stünd. anaerober Atmung 0,82% Milchsäure er-

---

[1]) P. Stoklasa, Chem. Centralbl. 1905. I. S. 265; P. Stoklasa, A. Ernest u. K. Chocensky, Hoppe-Seylers Ztschr. f. phys. Chemie. Bd. 51. 1907. S. 156.

zeugt. Ein Fermentpräparat davon, das aus zellfreiem Saft als Alkohol-Äther-Niederschlag gewonnen wurde. spaltete bei Sauerstoffabschluß aus einer Traubenzuckerlösung d, l-Milchsäure auf.

Neuerdings gelang es auch C. Neuberg und G. Gorr[1]), in Erbsen-, Puffbohnen- und Lupinensamen ein Milchsäurebildungsvermögen nachzuweisen, und zwar sowohl in frischer, mit Sublimat sterilisierten oder gemahlenen und mit Azeton getrockneten Samen, als auch in Samensäften bzw. in Alkohol-Äther-Fällungsprodukten aus Samensäften.

Versuche, ob auch oberirdische grüne Pflanzenorgane, wie sie fur die Ensilierung in erster Linie in Betracht kommen. Milchsäure zu bilden und anzuhäufen vermögen, liegen bis jetzt nicht vor. Doch kann das auf Grund unserer allgemeinen Vorstellung über die Einheit der prinzipiellen Lebensvorgänge wohl angenommen werden.

Im speziellen Falle der Grünfutterkonservierung sind die notwendigen Bedingungen hierfür gegeben. Der größte Teil der sachgemäß in die Behälter eingebrachten Pflanzen lebt, auf jeden Fall sind die der Pflanze eigenen Fermente noch auf lange Zeit wirkungsfähig. Die Pflanze kommt bei der Ensilierung unter anaerobe Verhältnisse, die physiologisch die Bildung und Anreicherung von Milchsäure durch die Pflanzenzelle selbst, ohne Mithilfe von Bakterien, denkbar machen.

Ob diese unsere Vermutung zu Recht besteht, soll im nachfolgenden Teil an Hand von Versuchen gezeigt werden.

Zu diesem Zwecke wurden aus sterilen Samen keimfreie Pflänzchen aufgezogen, die Pflänzchen unter anaeroben und sterilen Bedingungen ensiliert und nach Ablauf von 6 Monaten im fertigen Futter die Milchsäure quantitativ bestimmt.

II. Sterile Aufzucht von Pflanzen für die Silage.

Als Versuchsmaterial wurde Zea-Mais gewählt. Von ihm ist bekannt, daß er zur Einsäuerung besonders geeignet ist. Seine großen glatten Samen sind verhältnismäßig gut sterilisierbar und Wasserkulturen, die für den Versuch benötigt werden, sind mit Maispflänzchen leicht anzulegen. Zur Verwendung kamen Samen vom sog. Pferdezahnmais der Ernte 1926, die im Handel erstanden wurden.

Die Sterilisation der Samen erfolgte in Anlehnung an die Angaben von G. Klein und J. Kisser[2]) sowie von E. Essenbeck und K. Suessenguth[3]) in folgender Weise: Möglichst schöne, gesunde Exemplare wurden ausgesucht und mittels eines Präpariermessers von allen nekrotischen Stellen befreit. Auf diese Manupulation ist besondere Sorgfalt zu verwenden, weil der größte Teil der Mikroorganismen sich in diesen für das Desinfektionsmittel schwer zugänglichen, eingeschrumpften oder zerfetzten Pflanzenteilen befindet. Die Körner wurden hierauf in sterilen Erlenmeyer-Kölbchen je 2 Min. in Alkohol und dann in Äther geschüttelt. Die Oberfläche wird auf diese Weise möglichst fettfrei gemacht und dadurch eine vollkommenere Benetzung derselben durch das eigentliche Desinfektions-

[1]) C. Neuberg u. G. Gorr, Biochem. Ztschr. Bd. 171. 1926. S. 475 u. Bd. 173. 1926. S. 358.

[2]) G. Klein u. J. Kisser, Die sterile Kultur der höheren Pflanzen. Jena 1924.

[3]) E. Essenbeck u. K. Suessenguth, Arch. f. exp. Zellforsch. Bd. 1. 1925. S. 547.

mittel erzielt. Als solches wurde eine 4proz. Bromlösung benutzt, in die die Samen gebracht wurden, nachdem der Alkohol abgegossen und nach einigem Zuwarten die Reste davon unter gelinder Erwärmung verdampft waren. In der Lösung wurden die Samen 10 Min. geschüttelt, wobei darauf Bedacht genommen wurde, daß die trotz der Entfettung noch vereinzelt an der Kornoberfläche haftenden Luftbläschen sich ablösten und dieselbe für das Desinfektionsmittel freigaben. Nach der genannten Zeit wurde das behandelte Gut in steriles Wasser übertragen, dort wiederum geschüttelt, um es vom Brom zu befreien. Das Auswaschen wurde zweimal wiederholt. Alle diese Manipulationen wurden unter den gebräuchlichen sterilen Kautelen in Erlenmeyer-Kölbchen von 50 ccm Inhalt vorgenommen, die Übertragung von Gefäß zu Gefäß erfolgte mittels geeignet geformter Platinösen. In einem Gang wurden jeweils 15—20 Körner desinfiziert. Die Samenhaut erfuhr durch die Brombehandlung eine bräunliche Zufärbung.

G. Klein und J. Kisser[1]) geben für die Samendesinfektion einen besonderen Apparat an. Derselbe wurde bei Vorversuchen verwendet. Doch zeigte es sich, daß er die Arbeit erschwert und, wenn aufmerksam steril vorgegangen wird, leicht entbehrt werden kann.

Jedes einzelne Samenkorn wurde nunmehr auf seine Sterilität geprüft. Zu diesem Zweck kam es zunächst in Zuckerbouillon von schwach alkalischer Reaktion, die mit dem für anspruchsvolle Bakterien geeigneten Nährsubstrat Standart I, Merck, bereitet worden war. Zuckerbouillon wurde gewählt, um gegebenenfalls das Wachstum von Milchsäurebakterien besonders zu fördern. In der Nährlösung verblieben die Samen 3 Tage bei 25° C und es zeigte sich nach dieser Zeit, daß rund 70% davon „bouillonsteril" waren. Das Ergebnis stimmt mit den in der Literatur vorhandenen Angaben über die Sterilisierbarkeit von Zea-Maissamen gut überein.

Hierauf erfolgte die Prüfung auf Anwesenheit von in sauren Nährsubstraten gedeihenden Mikroorganismen durch Überführung der Körner in Bierwürze. In allen Fällen war zu beachten, daß bouillonsterile Samen auch „würzesteril" waren.

Durch diese Behandlung leidet natürlich das Versuchsmaterial. Um es zu schonen, wurde auch auf die Heranziehung weiterer Kontrollen in Spezialnährsubstraten, z. B. zum Nachweis von kohlenstoffautotrophen oder von stickstoffbindenden Organismen, verzichtet. Bei dem vorliegenden Ergebnis der Sterilisation konnte das auch mit gutem Gewissen geschehen. Denn es ist mit großer Wahrscheinlichkeit anzunehmen, daß diese empfindlichen Mikroben sicher abgetötet wurden, nachdem sogar die Angehörigen der Heubazillen- und Mykoides-Gruppe, die sicher vorhanden waren und sich bekanntlich durch große Widerstandsfähigkeit gegen Desinfektionsmittel auszeichnen, vernichtet worden waren. Und selbst für den ganz unwahrscheinlichen Fall, daß solche Spezialnährsubstrate erfordernde Organismen die Behandlung überdauerten, würden dieselben unter den später vorhandenen Wachstumsbedingungen kaum fortkommen, auf keinen Fall aber einen Stoffwechsel aufweisen, der Milchsäurebildung zur Folge hätte.

Die Maiskörner, die die Sterilitätsprüfung bestanden hatten, wurden in der Nährlösung nach Crone zum Keimen und Wachsen ausgelegt. Die Lösung hat folgende Zusammensetzung:

KNO_3	1,0 g	$Ca_3(PO_4)_2$	0,25 g
$MgSO_4$	0,5 g	$Fe_3(PO_4)_2$	0,25 g
$CuSO_4$	0,5 g	Aq. dest.	1000,0 g

Neuerdings wurde von Zinzadze[2]) eine Spezialnährlösung für Maiswasserkulturen, bei der vor allem der ph-Gehalt der Lösung berücksichtigt wird, vorgeschlagen. Dieselbe wurde in Vorversuchen geprüft. Es zeigte sich aber, daß, entgegen den An-

[1]) G. Klein u. J. Kisser, l. c.
[2]) Sch. R. Zinzadze, Ber. d. Dtsch. Bot. Ges. Bd. 44. 1926. S. 461.

gaben des Autors, die Pflänzchen in der Corneschen Lösung auffallend besser gediehen, als in der „Neuen Nährlösung". Worauf diese Unstimmigkeit beruht, konnte nicht festgestellt werden. Es kann vielleicht angenommen werden, daß die einzelnen Maisrassen sich in ihren Ansprüchen an Nährsubstrate verschieden verhalten, oder daß die in unserem Fall notwendig gewesene Autoklavierung der Lösung dieselbe ungünstig verändert hat.

Von der Corneschen Nährlösung wurden je 50 ccm in große, an einer Seite zugeschmolzene, an der anderen mit einem Wattestopfen versehene Glasröhren von 40 ccm Länge und 6 cm Durchm. gebracht, gleichzeitig wurde ein erbsengroßes Stück Paraffin (Erstarrungspunkt ca. 56—58°) zugegeben. Das Ganze wurde ½ Std. bei 120° autoklaviert. Nach dem Erkalten bildet sich an der Oberfläche der Flüssigkeit eine starre Paraffindecke, die mit einem Glasstab an einer oder mehreren Stellen durchstoßen wurde. Aus den so entstandenen Löchern in der Decke traten Flüssigkeitstropfen aus, in die die Samen gebettet wurden. In jede Röhre kam immer nur ein Maiskorn. Die Höhe des Raumes über der Nährflüssigkeit betrug ca. 30 cm, sie stand dem heranwachsenden Pflänzchen zur Verfügung. Es ist wohl nicht hervorzuheben, daß auch hier sämtliche Handhabungen unter sterilen Bedingungen vorgenommen wurden.

In den Tropfen kamen die einzelnen Samen bald zur Keimung, die Würzelchen wuchsen durch die Öffnungen der Paraffindecke in die Nährlösung hinein. Nachdem die Keimlinge eine Länge von einigen Zentimetern erreicht hatten, wurde die Flüssigkeit täglich durch vorsichtiges Heben und Senken gelüftet. Durch diese Prozedur löste sich mit der Zeit die Decke von der Glaswand, ein Umstand, der die Lüftung erleichterte.

Auf diese Weise gelang es, innerhalb 3 Wochen aus 20 ausgelegten Samen 4 einwandfreie Maispflänzchen heranzuziehen, die ohne jede erkennbare Mangelerscheinung waren. Irgendwie krankhaft aussehendes Material wurde nicht weiter verarbeitet.

Interessant war es, zu beobachten, daß bei einem Teil der ausgeschalteten Pflanzen infolge der Vorbehandlung oberhalb der Wurzeln Tumore auftraten, bei einem anderen Teil wuchsen die Wurzeln senkrecht und schief in die Höhe in den Luftraum hinein. Es trat ein negativer Geotropismus ein, wie ihn F. Boas und F. Merkenschlager[1]) bei Gersten- und anderen Keimlingen nach Behandlung mit Eosin beobachtet haben.

Gleichzeitig mit den sterilen Kulturen wurden zur Kontrolle und zum Vergleich auch nichtsterile Wasserkulturen angelegt, die später in derselben Weise wie die sterilen Maispflänzchen ensiliert wurden.

III. Die Ensilierung der sterilen Pflanzen.

Um die sterilen Pflänzchen bei der Ensilierung nicht zu infizieren, mußte hierbei mit großer Vorsicht vorgegangen werden. Zu diesem Zwecke wurde ein besonderer im Dampftopf sterilisierbarer Impfkasten aus verzinktem Eisenblech gebaut, der an der Decke und Vorderwand eine Glaswand trug. Die Rückenwand desselben war mit einem mit Watte verschließbaren Tubus versehen, durch den die einzelnen Kulturröhren nach äußerlicher Sterilisation mit Alkohol und Abbrennen in den Innenraum des Kastens eingeführt werden konnten. Durch zwei seitliche, größere, ebenfalls mit Watte verschließbare Tuben konnte man mit den Händen in den Innenraum gelangen, um dort, geschützt vor Infektionen, die Einsäuerung vorzunehmen. Während

[1]) F. Boas und F. Merkenschlager, Ber. d. Dtsch. Bot. Ges. Bd. 43. 1925. S. 381.

ein Mann die Röhren mit den Pflänzchen durch die rückwärtige Öffnung in den Kasten schob, nahm der andere, dessen Hände mit Seife, Bürste und Chloramin gereinigt und desinfiziert waren, dieselben, durch die seitlichen Tuben greifend, in Empfang, zog die Pflänzchen heraus, zerkleinerte sie mit einer Schere und brachte das Material ohne Wurzeln je einer Pflanze in ein kleines Reagenzrohrchen, das mit Watte verschlossen wurde. Alles notwendige Handwerkszeug, wie Schere, Pinzetten, Glasstäbe zum Einstampfen des Futters waren innerhalb des Kastens untergebracht und waren mit dem Impfkasten dreimal im Dampftopf sterilisiert worden.

Nachdem jedem einzelnen Probeglas eine kleine Grasprobe zur Prüfung auf Sterilität entnommen war, wurden sie in Buchnerschen Röhren über Pyrogallol unter anaerobe Bedingungen gebracht. Über jedem Röhrchen befand sich ein durchfeuchteter Wattepfropfen, um zu verhindern, daß dem Futter durch die Kalilauge Wasser entzogen wurde. Die Konservierung erstreckte sich vom 4. April bis 29. September.

Sie wurde nach 14 Tagen und später alle 4 Wochen unterbrochen, um jeweils an kleinen Proben festzustellen, ob noch sterile Verhältnisse vorlagen. Diese Sterilitätsprüfungen erfolgten, wie bei den Samen, in Zuckerbouillon und Bierwürze, und zwar sowohl unter aeroben als auch anaeroben Bedingungen. Obwohl die aeroben Proben jedesmal 8 Tage bei 22° und 37°, die anaeroben 3 Wochen bei Zimmertemperatur beobachtet wurden, konnten in keinem Falle Organismen nachgewiesen werden. Es war also die Sicherheit vorhanden, daß das Futter steril in die Behälter kam und dort während der ganzen Zeit hindurch bis zum Abschluß des Versuches, wo noch einmal geprüft wurde, steril geblieben war.

Gleichzeitig mit der keimfreien Silage wurde mit den erwähnten nichtsterilen Kontrollkulturen unter den gleichen äußeren Bedingungen 2 Ensilagen zu je ca. 2,5 g vorgenommen.

IV. Prüfung der sterilen Silage auf Milchsäure.

Ehe auf die spezielle Prüfung des Versuchsfutters auf Milchsäure eingegangen wird, dürfte es bei der Schwierigkeit der Milchsäurebestimmung angezeigt sein, eine allgemeinere Betrachtung über den Nachweis von Milchsäure für vorliegenden Zweck vorauszuschicken.

Ihre Bestimmung im Sauerfutter erfolgt in der Regel so, daß in Extrakten zunächst die Gesamtazidität durch Titration und dann durch Destillation der Gehalt an flüchtigen Säuren bestimmt wird. Die Differenz zwischen Gesamtazidität und Azidität des Destillates wird als Milchsäureazidität angesprochen. Die Methode, die für viele praktische Zwecke hinreichend ist, konnte in unserem Falle nicht in Frage kommen.

Auch konnte man sich nicht mit einer qualitativen Methode begnügen, da es von besonderer Wichtigkeit war, die gegebenenfalls auftretende Säure quantitativ zu erfassen, um sie mit der normalen Säuerung in Vergleich setzen zu können. Im übrigen konnte in Vorversuchen festgestellt werden, daß die zuverlässigsten und gebräuchlichsten qualitativen Nachweise von Milchsäure für Pflanzenextrakte unbrauchbar sind. Als solche gelten die Ufelmannsche Probe, die Jodoformprobe, die Reaktion von Denigès und die von Hopkins und Felcher[1]). Die Spezifität der beiden ersten Proben stellt schon O. Fürth[1]) in Abrede, von den beiden letzten

[1]) O. Furth, Abderhaldens Handb. d. biolog. Arbeitsmethoden. Abt. I. T. 6. H. 3. Berlin u. Wien 1925. S. 749.

konnte dasselbe von mir nachgewiesen werden. Es zeigte sich, daß die geforderte fuchsinrote bzw. kirschrote Färbung auch bei Anwesenheit folgender organischer Säuren auftritt:

b-Apfelsaure	Glykolsaure
Bernsteinsaure	Oxalsäure
Zitronensäure	Weinsaure

Es wurde nur auf diese in Pflanzen häufig vorkommenden Säuren geprüft. Es besteht also die Wahrscheinlichkeit, daß ihre Reihe noch bedeutend erweitert werden kann.

Von den quantitativen Methoden stehen uns heute zwei zur Verfügung, wenn man von den kolorimetrischen, die auf dem Prinzip der für unseren Fall unbrauchbaren qualitativen Reaktionen fußen, absieht. Die eine Methode beruht auf der Überführung der mittels Äther aus der Versuchsflüssigkeit ausgezogenen Milchsäure in Zinklaktat, die andere in der Überführung der Milchsäure in Azetaldehyd und Bestimmung desselben.

Bei den kleinen zu erwartenden Milchsäuremengen, die höchstens einige Milligramme betragen konnten, mußte die Methode gewählt werden, die eine Mikrobestimmung mit größter Zuverlässigkeit erlaubt. Als solche konnte nur das Aldehydverfahren in Frage kommen, und zwar wurde das nach Fürth und Charnass [1]) gewählt mit den Modifikationen, wie sie von H. Hirsch-Kauffmann [2]) angegeben wurden. Letztere bieten den Vorzug, daß eine langwierige, mit Verlusten verbundene Ätherextraktion vermieden wird. Wie die Methode in unserem Fall gehandhabt wurde, soll im folgenden beschrieben werden:

Das in Stücke von ½ cm Länge zerschnittene Futter wurde abgewogen und mit so viel destilliertem Wasser versetzt, daß 1 g Futter in ca. 10 ccm Wasser enthalten war. Das Gemisch wurde unter beständigem Rühren ganz langsam zum kurzen Aufkochen gebracht und der so erhaltene bräunliche Extrakt abgegossen. Nachdem das Ausziehen mit neuem Wasser noch zweimal wiederholt worden war, wurden sämtliche Auszüge zum Schlusse wieder mit dem Futter vereinigt und das Gesamtvolumen gemessen.

Daß diese Art der Behandlung die maximale Ausbeute an Milchsaure gibt, wurde durch Vorversuche mit gewohnlichem Garfutter ermittelt. Es wurden zu diesem Zwecke je 10 g Futter in 100 ccm Wasser aufgenommen und

a) 45 Min. bei Zimmertemperatur (18°) unter häufigem Umschütteln stehen gelassen.
b) 45 Min. im Wasserbad bei 50—60° gehalten.
c) In Porzellanschalen mit Aufkochen wie oben behandelt.
d) 24 Std. bei Zimmertemperatur (18°) unter häufigem Umschütteln stehen gelassen.

Als Maß der Ausbeute an Milchsaure wurde die Titrations-Aziditat der verschiedenen Extrakte mit n 10 NaOH und Phenolphthalein als Indikator gemessen. Es verbrauchten dabei:

10 ccm von a	1,15 ccm n/10 NaOH
10 ccm von b	1,40 ccm n/10 NaOH
10 ccm von c	1,55 ccm n/10 NaOH
10 ccm von d	1,35 ccm n/10 NaOH

Obwohl anzunehmen ist, daß durch das, wenn auch gelinde, Aufkochen Spuren von flüchtigen Fettsäuren, die im besten Futter vorhanden sind, verlorengegangen sind, erreicht c den höchsten Aziditätswert.

---

[1]) O. Fürth, l. c., S. 758 und 776.

[2]) H. Hirsch-Kauffmann, Hoppe-Seylers Ztschr. f. physiol. Chemie. Bd. 140. 1924. S. 25.

Nach Filtrierung durch ein trockenes Filter und wiederholter Volumenbestimmung des möglichst klaren Filtrates erfolgte die Enteiweißung der Flüssigkeit nach Schenck. Zu diesem Zwecke wurde zu 1 Volumenteil Flüssigkeit 1 Volumenteil 4 proz. Kochsalz, gesättigter Salzsäure und 1 Volumenteil 5 proz. Quecksilberchlorid gefügt. Nunmehr blieb die Flüssigkeit unter öfterem Umschütteln 16 Std. stehen, damit völliger Diffusionsausgleich zwischen Niederschlag und Flüssigkeit erfolgen konnte. Nach dieser Zeit wurde durch ein trockenes Filter filtriert und das Filtrat mit Schwefelwasserstoff entquecksilbert. Das ausgefallene Quecksilbersulfid wurde sofort durch Filtration (trockenes Filter) entfernt und das Filtrat durch einen Luftstrom von Schwefelwasserstoff befreit.

Die Enteiweißung ist nötig, um zu verhindern, daß später jodbindende Eiweißverbindungen bzw. Spaltungsprodukte derselben überdestillieren und Milchsäure vortäuschen.

Da aber auch Zucker bei der später vorzunehmenden Oxydation mit Kaliumpermanganat in schwefelsaurer Lösung bisulfitbindende flüchtige Stoffe bilden und so wiederum Milchsäure vortäuschen können, müssen auch sie vor der eigentlichen Analyse entfernt werden. Das geschah nach den Angaben von van Slykes bzw. von Hirsch-Kauffmann[1]) in folgender Weise:

Eine abgemessene Menge des von Schwefelwasserstoff befreiten Filtrates wurde in einen Meßkolben von geeigneter Größe pipettiert. Für je 30 ccm Flüssigkeit wurden 4 ccm 10 proz. Kupfersulfatlösung zugesetzt und unter Umschwenken mit starker Natronlauge annähernd neutralisiert (Indikator: Lakmuspapier). Dann erfolgte für je 30 ccm Ausgangsflüssigkeit ein Zusatz von 10 ccm Kalkmilch, die man sich am besten nach den Vorschriften von Hirsch-Kauffmann bereitet. Die Gesamtflüssigkeit soll ungefähr den verwendeten Meßkolben ausfüllen, der fehlende Rest wird mit Wasser aufgefüllt. Nach gründlichem Durchschütteln wird das Ganze in einen Erlenmeyerkolben übergegossen, wo es unter häufigem Umschütteln etwa ½ Std. stehen bleibt, um dann durch ein trockenes Filter ganz klar filtriert zu werden. Von der Kohlehydratfreiheit überzeugt man sich durch den negativen Ausfall der Reaktion nach Molisch[2]). Dieselbe erfaßt nicht nur Zucker, sondern auch andere Kohlehydrate, Glykoside, ja sogar manche Eiweißkörper, wenn in deren Atomkomplex Kohlehydrate anwesend oder vorgebildet sind.

In unserem Fall fiel die Reaktion stets negativ aus, obwohl die Entzuckerung nach van Slyke sich vielleicht nicht auf alle in Pflanzenextrakten vorkommenden Kohlehydrate erstrecken dürfte.

Die Pflanzen bilden unter anaeroben Verhältnissen auch Alkohol. Er ist daher auch in Futterkonserven vorhanden. Alkohole werden aber bei der später zu schildernden Oxydation in Aldehyde verwandelt und sind daher vorher zu entfernen. Das geschah nach Meyerhof[3]), indem die Flüssigkeit in einem Schütteltrichter kurz 3mal mit thiophenfreiem Benzol ausgeschüttelt wurde. Dabei läßt es sich nicht vermeiden, daß Benzolspuren zurückbleiben. Sie kommen jedoch, wie E. Jerusalem[4]) feststellte und ich in Vorversuchen bestätigen konnte, als Fehlerquelle nicht in Betracht.

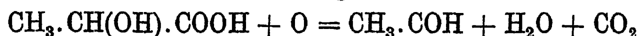
---

[1]) H. Hirsch-Kauffmann, l. c., S. 32.
[2]) H. Molisch, Mikrochemie der Pflanzen. Jena 1913. S. 117.
[3]) O. Meyerhof, Pflügers Archiv. Bd. 188. 1921. S. 114.
[4]) E. Jerusalem, Bioch. Ztschr. Bd. 12. 1908. S. 378.

Störende Aldehyde können in so behandelten Extrakten nicht mehr vorhanden sein, da sie beim Extraktionsprozeß bei ihrem niederen Siedepunkt sich verflüchtigen müssen.

Nach diesen etwas umständlichen Vorarbeiten konnte erst zur eigentlichen Mikro-Milchsäurebestimmung geschritten werden. Sie erfolgte in einer Apparatur, wie sie in Abderhaldens Lehrbuch der biologischen Arbeitsmethoden, Abt. I, Teil 6, Heft 3, S. 736, Berlin u. Wien 1925, abgebildet ist. Der Fassungsraum des dort mit a bezeichneten Destillationskolbens betrug 500 ccm, der des Tropftrichters 50 ccm und der der Vorlage (g) 250 ccm. Die Länge des Schlangenkühlers war 40 ccm. Die Glasschliffe waren mit Kautschukstopfen bzw. -Schläuchen ersetzt, was nach O. Fürth [1]) ohne Schaden geschehen kann. Diese Nebensächlichkeiten werden angegeben, weil sie nicht ohne Einfluß auf den Ausfall der Analyse sind.

Das Prinzip der Bestimmung ist sehr einfach: Die Milchsäure wird in schwefelsaurer Lösung mit Kaliumpermanganat nach der Formel



$$CH_3.CH(OH).COOH + O = CH_3.COH + H_2O + CO_2$$

zu Azetaldehyd oxydiert, möglichst im Augenblick seiner Entstehung abdestilliert und in einer eisgekühlten Vorlage durch eine Kaliumbisulfitlösung von bekanntem Gehalt abgefangen. Die dadurch bedingte Veränderung des Titers der Sulfitlösung, die mit einer Jodlösung bestimmt wird, gibt ein Maß für den entstandenen Aldehyd- bzw. für die vorhanden gewesene Milchsäure. Über Einzelheiten möge in dem oben erwähnten Lehrbuch nachgesehen werden.

So einfach das Prinzip ist, so schwierig kann seine Durchführung werden. Sämtliche Autoren stimmen darin überein, daß die Methode sehr geübt sein will, ehe man zu ganz verlässigen Analysen schreiten kann. H. Hirsch-Kauffmann [2]) hat das Verdienst, die einzelnen Bedingungen für sicheres Gelingen einer Mikrobestimmung studiert und so die Methode sehr gefördert zu haben. Seine Feststellungen konnten vollauf bestätigt werden. Nur auf einige Punkte sei hier noch hingewiesen, die unseres Erachtens in der einschlägigen Literatur noch nicht genügend gewürdigt worden sind.

Zum Abfangen des Aldehyds wird allgemein Kaliumbisulfir (Kalium metabisulfurosum p. a. Merck) empfohlen. Von uns wurde die Beobachtung gemacht, daß die Reinheit des Natriumbisulfites (Merck) vollkommener und der Titer solcher Lösungen beständiger ist als der mit Kaliumbisulfit bereiteten.

Die Sulfitlösungen zersetzen sich verhältnismäßig schnell, sehr leicht wird SO_2 abgespalten, das sich verflüchtigt, was man schon mit dem Geruch wahrnehmen kann. Diese SO_2-Entbindung steht im direkten Verhältnis zur Konzentration, wird begünstigt durch Wärme und Schütteln und kann die Ursache nicht unbeträchtlicher Fehler beim Titrieren der Lösungen werden. Um diese Fehlerquelle auf ein nicht mehr feststellbares Maß herabzudrücken, wurde folgendermaßen verfahren.

Die Titerstellung des Sulfites erfolgte wie die Titrierung des Destillates im eisgekühlten Zustand. Sie wurde in einer Lösung von annähernd derselben Konzentration vorgenommen, in der das Sulfit der Vorlage zu erwarten war. Das Schütteln beim Titrieren wurde auf das Notwendigste beschränkt. In einem Vorversuch, dessen Ergebnis unberücksichtigt blieb,

[1]) O. Furth, l. c.
[2]) H. Hirsch-Kauffmann, l. c.

wurde jeweils unter Schütteln der ungefähre Wert bestimmt. Bei der zweiten Titrierung wurde die im Vorversuch festgestellte Menge ohne Schütteln zugelassen, erst die dabei infolge der SO_2-Verflüchtigung durch Schütteln bei der ersten Titration immer noch fehlenden letzten Tropfen wurden unter vorsichtigem Schwenken des Bechers zugegeben. In Fällen, wo die Differenz zwischen der ersten und zweiten Titration groß war (0,2 ccm), wurde auch die zweite Titration verworfen bzw. deren Wert als orientierender angenommen. Wenn so vorgegangen wird, werden die Ergebnisse der zweiten, dritten und vierten bzw. der dritten, vierten und fünften Titration immer innerhalb der Fehlergrenzen der Bürettenablesung sein. Voraussetzung ist, daß die Zulaufgeschwindigkeit der Titrierflüssigkeit in allen Fällen annähernd gleich bemessen wird. Als Bürette wurde eine durch Auswiegen geeichte Mikrobürette, die erlaubte 5/1000 ccm abzuschätzen, verwendet. Nachfolgendes Beispiel soll ein Bild eines Titrationsganges geben:

25 ccm des Destillates verbrauchten:

1. Titration	5,57 n/10 Jod,	verworfen!
2. Titration	5,705 n/100	5,707
3. Titration	5,71 n/100	
4. Titration	5,705 n/100	

Eine weitere Fehlerquelle, auf die bis jetzt nicht aufmerksam gemacht worden ist, liegt im Destillationsvorgang. Laut Vorschrift muß zu Beginn der Destillation durch Erwärmen die Luft aus der Apparatur vertrieben werden, ehe man durch tropfenweise Zugabe von Kaliumpermanganatlösung mit der Oxydation der Milchsäure beginnt. Die vertriebene Luft perlt nun durch die Sulfitlösung der Vorlage, reißt naturgemäß immer vorhandenes SO_2 mit heraus, das auch in dem vorgeschalteten Kugeltrichter, der in lebhafte Wallung gerät, nicht vollständig abgefangen wird. Die Folge des SO_2-Verlustes bedeutet eine Abnahme des Titers und somit eine Vortäuschung von Milchsäure.

Diesem Übelstand ist leicht abzuhelfen. Man führt zu Beginn der Destillation das Eintauchrohr der Vorlage nur bis hart an die Oberfläche der Vorlegeflüssigkeit ein. Die zu vertreibende Luft entweicht dann über die Flüssigkeit hinweg in den Kugeltrichter. Erst wenn die zu prüfende Flüssigkeit zu sieden beginnt, stößt man das Glasrohr in die vorgelegte Sulfitlösung und beginnt sofort mit der Überführung. Bei Anwendung dieser Modifikation sind Verbindungen durch Glasschliffe unzweckmäßig und besser durch Kautschukschläuche zu ersetzen. Die Wirkung dieser Maßnahme sei an einem aus einer Reihe solcher Versuche gezeigt.

Es wurde ein Leerversuch gemacht. An Stelle einer Milchsäure enthaltenden Lösung wurde genau nach Vorschrift destilliertes Wasser überdestilliert und zwar a) mit einem Eintauchrohr, das auch während der Entlüftung in die Sulfitlösung tauchte und b) mit einem Eintauchrohr, das erst nach erfolgter Entlüftung in die Vorlageflüssigkeit hineingeschoben wurde.

Der Titer der vorgelegten Natriumbisulfitlösung betrug	25 ccm	7,59 ccm n/100	Jod
Der Titer nach gemäß a) ausgeführter Destillation	25 ccm	7,42 ccm n/100	Jod
Der Titer nach gemäß b) ausgeführter Destillation	25 ccm	7,57 ccm n/100	Jod

Wir sehen also, daß bei a die Äquivalente von 0,17 ccm n/100 Jod verlorengegangen sind. Sie täuschten in unserem Fall unter Berücksichtigung des Jodfaktors = 1,09, 0,5 mg Milchsäure vor. Bei b dagegen blieb der Titer, wie zu fordern, unverändert.

Bei Einhaltung all der angegebenen Bedingungen können nach genügender Übung sehr befriedigende Resultate erzielt werden. Nachfolgende, wahllos aus einer großen Reihe herausgenommenen Kontrollversuche, bei denen bekannte Mengen von Milchsäure in Form von Lithiumlaktat der Analyse unterworfen wurden, mögen ein Bild davon geben:

In 30 ccm Flüssigkeit war Milchsaure

enthalten	wurde gefunden
1,00 mg	1,10 mg
2,70 mg	2,55 mg
4,50 mg	4,54 mg
9,00 mg	8,97 mg

Um die spezielle Brauchbarkeit der Methode für die Bestimmung der Milchsäure in Silofutter zu prüfen, wurden noch eine Reihe von Analysen an solchen Futtern aus der Praxis vorgenommen und zwar a) ohne und b) mit Zusatz von bekannten Milchsäuremengen. Die Prüfung bestand darin, daß verlangt wurde, daß im Falle b die Summe von der im Falle a gefundenen + der zugesetzten Milchsäure erscheinen mußte.

Sämtliche Analysen dieser Art erwiesen die Zuverlässigkeit der Methode. Ein wahllos herausgegriffenes Beispiel möge das erläutern.

In 5 g Silagefutter wurden 72,5 mg = 1,45% Milchsäure gefunden. In weiteren 5 g Futter, dem 25 mg Milchsäure in Form von Lithiumlaktat zugesetzt war, erhielt man 97,82 mg an Stelle der berechneten 97,50 mg.

Aus dem Ergebnis geht gleichzeitig hervor, daß durch die Enteiweißung, Entzuckerung, Entalkoholisierung Milchsäure nicht verlorengeht.

Zu prüfen war ferner noch, ob nicht schon in der frischen Maispflanze Milchsäure vorhanden ist und wie groß gegebenen Falles die Menge daran ist.

Zu diesem Zwecke wurden frische Maispflänzchen, die aus demselben Samenmaterial, aus derselben Nährlösung wie die ensilierten Pflanzen stammten und ungefähr dasselbe Alter wie diese zur Zeit der Ensilierung hatten, in einem Doppelversuch der Milchsäure-Analyse unterworfen.

Im 1. Versuch wurde in 1,36 g Pflanzenmaterial 0,46 mg = 0,04%, im 2. Versuch in 2,70 g 0,45 = 0,02% Milchsäure gefunden. Die Mengen sind sehr klein und liegen wohl innerhalb der Fehlergrenzen. Auf jeden Fall kann man sagen, die frischen Maispflänzchen sind in dem verwendeten Alter von ungefähr 3 Wochen praktisch milchsäurefrei.

Um nun auch die Gewißheit zu haben, daß die Konservierung des Futters unter den gegebenen Versuchsbedingungen und in so kleinen Mengen, wie sie zur Verwendung kamen, bezüglich Anhäufung von Milchsäure ebenso verläuft wie im Großsilo, wurden, wie schon früher erwähnt, auch unsterile Maispflänzchen aus Wasserkulturen in ähnlichen Mengen und unter denselben Verhältnissen wie das sterile Material ensiliert.

Die Analyse solcher Konserven ergab:

1. Probe:	2,5 g Konserven enthalten	29,88 mg	=	1,20%	Milchsäure
2. Probe:	2,5 g „ „	32,37 mg	=	1,29%	„

Das sind Zahlen, wie man sie bekanntlich in gut geratenen Silofuttern beobachtet.

Nach diesen Vorarbeiten, die das endgültige Ergebnis möglichst sichern sollten, wurde zur Analyse der sterilen Silage selbst geschritten. Das Protokoll derselben ist im folgenden auszugsweise wiedergegeben. Dasselbe soll gleichzeitig einen Überblick über den Gang einer solchen Analyse geben.

A. Vorarbeiten.

Die zu verarbeitenden Futtermengen betrugen:

Probe 1: 1,016 g Probe 3: 1,88 g
Probe 2: 0,775 g Probe 4: 0,645 g

Probe 1 und 2 wurden zu I, Probe 3 und 4 zu II vereinigt.

Nach der Extraktion waren Flüssigkeitsmengen einschließlich Futter selbst vorhanden, nachdem auf ein handliches Volumen aufgefüllt worden war:

I: 20 ccm enthaltend den Auszug von 1,791 g Futter
II: 25 ccm „ „ „ „ 2,525 g „

Nach der Filtration wurden davon weiterverarbeitet:

I: 15 ccm entsprechen 1,35 g Futter
II: 20 ccm „ 2,02 g „

Zur Enteiweißung wurden zugesetzt:

Zu I: 15 ccm 4proz., NaCl gesätt. HCl und 15 ccm 5proz. HCl_2-Lösung (Gesamtvolumen 45 ccm).

Zu II: 20 ccm 4proz., NaCl gesätt. HCl und 20 ccm 5proz. HCl_2-Lösung (Gesamtvolumen 60 ccm).

Nach Enteiweißung und Entquecksilberung mit Schwefelwasserstoff wurden nach der Filtration weiterverarbeitet:

I: 40 ccm entsprechen 1,20 g Futter
II: 55 ccm „ 1,85 g „

Zur Entzuckerung wurden zugesetzt:

Zu I: 5 ccm 10proz. Kupfersulfatlösung und nach Neutralisierung gegen Lakmus mit starker Natronlauge 15 ccm Kalkmilch, aufgefüllt auf 75 ccm.

Zu II: 10 ccm 10proz. Kupfersulfatlösung und nach Neutralisierung 20 ccm Kalkmilch, aufgefüllt auf 100 ccm.

Nach Filtration (Reaktion nach Molisch negativ) und Ausschütteln mit Benzol wurden der Überführung in Azetaldehyd unterworfen:

Von I je 2 Portionen (a und b) zu 30 ccm entsprechend 0,48 g Futter
„ II „ 2 „ (a und b) „ 30 ccm „ 0,56 g „

B. Die Überführung und Milchsäurebestimmung.

Nach Neutralisierung der einzelnen Portionen mit 25proz. Schwefelsäure gegen Lakmus und nach Ansäuerung mit 0,6 ccm von derselben Schwefelsäure wurde eine Messerspitze Talkum zugefügt und die Überführung nach von Fürth u. Charnass mit den schon angegebenen Modifikationen ausgeführt. Verwendet wurden hierzu eine n/250 Kaliumpermanganat- und eine n/50 Natriumbisulfit-Lösung.

Der Titer der letzten Lösung wurde bestimmt in einer eisgekühlten Lösung, die 25 ccm einer n/50 Natriumbisulfitlösung in 150 ccm Wasser enthielt. Titriert wurde mit n/100 Jod unter Verwendung von 4 Tropfen einer 1proz. Stärkelösung nach Bang als Indikator.

25 ccm dieser Lösung verbrauchten:

(6,23) ccm
6,31 ccm }
6,30 ccm } 6,30 n/100 Jod
6,30 ccm }

Der übergeführte Azetaldehyd wurde aufgefangen in einer eisgekühlten Vorlage, die 25 ccm n/50 Natriumbisulfitlösung und 50 ccm Wasser enthielt. Nach Abschluß der Überführung wurde mit eisgekühltem Wasser auf 150 ccm aufgefüllt, so daß annähernd dieselbe Natriumbisulfit-Konzentration vorlag, wie bei der Titerstellung.

Das Ergebnis der einzelnen Titrationen war folgendes:

Tabelle 1.

	25 ccm des Destillates verbrauchten ccm n/100 Jod von:				Mittel
I a	(6,20)	6,25	6,26	6,26	**6,26**
I b	(6,18)	6,24	6,26	6,24	**6,25**
II a	(6,12)	6,245	6,24	6,24	**6,24**
II b	(6,18)	6,25	6,22	6,24	**6,24**

Die nach Abschluß des Versuches nochmals wiederholte Titerstellung ergab wiederum 6.30 n/100 Jod. Daraus errechnet sich:

Tabelle 2.

Probe	ein Natriumbisulfitverlust in ccm n/100 Jod für 25 ccm Destillat	ein Natriumbisulfitverlust in ccm n/100 Jod für 150 ccm Destillat	ein Milchsäuregehalt[1]) der verwendeten Futtermenge in mg	ein Milchsäuregehalt[1]) der verwendeten Futtermenge in %
I a	0,04	0,24	0,12	0,03
I b	0,05	0,30	0,15	
II a	0,06	0,36	0,18	0,03
II b	0,06	0,36	0,18	

[1]) Der Jodfaktor betrug 1,09, 1 ccm n/100 Jod = 0,45 mg Milchsäure.

Wie oben in einem Kontrollversuch festgestellt wurde, sind die hier gefundenen Milchsäuremengen identisch mit den in frischen Maispflänzchen auftretenden, wenn nicht die kleinen Größen hier wie dort in die Versuchsfehlergrenzen zu verweisen sind.

V. Ergebnis.

Aus dem Versuche geht hervor, daß, soweit jugendliche Maispflänzchen in Frage kommen, das grüne Pflanzenmaterial selbst, unter den Bedingungen der Silage-Futterbereitung, nicht imstande ist, auf dem Wege der sog. intramolekularen Atmung Milchsäure zu bilden und in solchen Mengen anzureichern, wie sie in diesen Futtern beobachtet werden.

Auch die vielfach ausgesprochene Vermutung, daß die Säurebildung auf das Zusammenwirken eines bakteriellen und pflanzenenzymatischen Faktors zurückzuführen sei, kann nicht angenommen werden.

Sie ist ausschließlich bakteriellen Ursprungs.

Man könnte geneigt sein, dem Versuche zu entnehmen, daß, entgegen früheren Beobachtungen anderer Autoren an Früchten und Samen, grüne Pflanzenteile nicht befähigt sind, in der anaeroben Phase der Atmung Milchsäure zu bilden. Der vorliegende Versuch weist mit großer Wahrscheinlichkeit darauf hin, doch, da er in Berücksichtigung der praktischen Frage der Silagefutterbereitung angestellt wurde und sich daher möglichst den Verhältnissen dieser Konservenbereitung anlehnte, reicht er unseres Erachtens nicht aus, diese theoretische Frage mit Sicherheit zu klären. Versuche nach dieser Richtung sind im Gange.

Es zeigte sich, daß die Methode von Fürth und Charnass unter den beschriebenen Modifikationen gut geeignet ist, in einigen wenigen Gramm Pflanzenmaterial die kleinsten Mengen, Bruchteile von Milligrammen Milchsäure, zuverlässig quantitativ zu bestimmen.

Beiträge zur Frage der Wirkung der Bodenamöben auf das Wachstum und die Entwicklung des Azotobacter chroococcum unter Versuchsbedingungen auf sterilem Boden.

[Aus dem Zootomischen und Mikrobiologischen Laboratorium der Staatsuniversität zu Leningrad.]

Von **Thaïs Fedorowa-Winogradowa.**

Unter Mitwirkung der Mitarbeiterin des Mikrobiolog. Laboratoriums **L. N. Gurfein.**

Mit 3 Kurven im Text.

Eine der Hauptaufgaben der Protistologie des Bodens ist die Aufklärung der gegenseitigen Beziehungen zwischen den Bodenprotozoen und den Bodenbakterien.

In bezug auf diese Grundfrage existieren 2 einander widersprechende Ansichten: einerseits behaupten die amerikanische Schule und ihre Nachfolger, daß die Protozoen sich in normalen Böden in der Mehrzahl der Fälle im zystierten Zustand befinden, und deshalb auf die Bakterien nicht einwirken können; anderseits verteidigt die englische Schule die Ansicht, daß selbst unter normalen Feuchtigkeitsbedingungen in der Erde immer eine beträchtliche Zahl von aktiven Protozoen enthalten sei, welche sich von den Bakterien ernähren und deren Zahl vermindern, wodurch sie auf die Fruchtbarkeit des Bodens wirken. Cutler, Crump, Sandon haben durch direkte Zählung gezeigt, daß die Bakterienmenge im Boden sich in bezug auf die Protozoenzahl indirekt proportional verändert.

Dasselbe wird durch die Versuche bestätigt, welche nach einer partiellen, die Protozoen abtötenden Sterilisation eine Erhöhung der Fruchtbarkeit des Bodens hervorrufen, wobei eine scharfe Zunahme der Bakterienzahl bemerkt wird.

Im Laufe der letzten Jahre ist auf diesem Gebiet eine neue Ansicht geäußert worden: Nasir (1923) hat nämlich festgestellt, daß der Azotobacter den Stickstoff in Anwesenheit von Protozoen energischer fixiert, als ohne dieselben. (Diese Arbeit ist mir leider nur nach den Zitaten von Cutler bekannt.)

Im Jahre 1926 sind Cutler und Ball zu derselben Schlußfolgerung gekommen, wobei sie den Azotobacter in Anwesenheit von Colpidium colpoda auf festen Nährböden und in steriler Erde kultivierten. Nebenbei haben sie festgestellt, daß das Colpidium die toten Azotobacter frißt.

Keizo Hirai und Iwao-Hino (1926) haben beim Kultivieren des Azotobacter und anderer Erdbakterien in sandigen Kulturen zusammen mit Protozoen dasselbe Resultat erhalten.

Nasir und Cutler konnten eine erschöpfende Erklärung dieses Prozesses nicht geben. Keizo Hirai und Iwao Hino meinen aber, daß der Azotobacter und die Protozoen sich im Boden im Zustande der „getrennten Symbiose“ (disjunktive Symbiosis) befinden, bei welcher die Tätigkeit der Protozoen zur Verminderung des Säuregehalts des Bodens führt, und dadurch die Vermehrung des Azotobacters stimuliert. Eine direkte Folge davon ist die Zunahme des Stickstoffs im Boden (um 35—37% im Vergleich mit der Kontrolle).

In einer anderen Arbeit (1926) resumiert Iwao-Hino die Ergebnisse von Versuchen mit Wirkung der Bodenprotozoen auf das Pflanzenwachstum, und kommt zu neuen und komplizierteren Schlußfolgerungen. Er hält die Tatsache für bestimmt festgestellt, daß die Bodenprotozoen sich von Bodenbakterien ernähren; ihre Wirkung auf das Pflanzenwachstum hält er für von mehreren verschiedenen Faktoren abhängend, von welchem der erste die Feuchtigkeit ist. In den gewöhnlichen Feldböden ist z. B. die Wirkung der Protozoen, seiner Meinung nach, sehr gering, sie kann aber unter abnormen Bedingungen eine merkliche werden: in sandigen Böden mit einer relativ geringen Feuchtigkeit und einer kleinen Protozoenzahl stimulieren diese letzteren die Tätigkeit der den Stickstoffaufnehmenden Bakterien und befördern das Pflanzenwachstum. In Rieselfelderböden und Treibhauserden vermehren sich die Protozoen bei einem hohen Feuchtigkeitsgrade energisch, fressen zahlreiche Bakterien, setzen dadurch ihre Tätigkeit herab und führen

zur Hemmung des Pflanzenwachstums. Die günstige Wirkung der Protozoen auf das Pflanzenwachstum kann aber, nach der Bemerkung des japanischen Autors, auch dadurch bedingt sein, daß sie in sehr feuchter Erde oder in Wasser ganze Massen von die Samen und Wurzeln der Pflanzen befallenden krankheitserregenden Bakterien auffressen.

Vom Standpunkte dieser Forscher aus wird die Frage nach der Wirkung der Protozoen auf die Lebenstätigkeit der Bodenbakterien und die Fruchtbarkeit des Bodens zu einem sehr komplizierten Problem, für dessen Lösung die Untersuchung einer Reihe von Faktoren notwendig ist, wie z. B. die Feuchtigkeitsschwankungen, Ph, Stickstoffgehalt usw. Vorliegende Arbeit ist ein Resultat von noch im Jahre 1926 begonnenen Versuchen. Zu dieser Zeit waren die Arbeiten von Cutler und Ball, Hirai und Iwao-Hino noch nicht erschienen. Die Hauptaufgabe meiner Versuche ist die Aufklärung der Wirkung der Bodenprotozoen auf die Bodenbakterien. Da die Protozoen- und Bakterienfauna der natürlichen Böden in der Regel eine sehr mannigfaltige ist, wodurch die Aufklärung ihrer gegenseitigen Beziehungen erschwert wird, schien es mir zweckgemäß, die Beobachtung an bestimmten, gewählten Formen in Reinkulturen anzustellen. In Übereinstimmung damit wurden als Untersuchungsobjekte die Erdamöben und Azotobacter chroococcum gewählt.

Das Erhalten einer Reinkultur der Bodenprotozoen, die Wahl von für den Azotobacter und die Protozoen gemeinsamen Nährböden und die Entscheidung der Frage über das Gefressenwerden des Azotobacters durch die Amöben unter den Bedingungen der gemeinsamen Kultur bilden das Material für eine besondere Arbeit. Nach den Schlußfolgerungen dieser Arbeit fressen die Amöben den Azotobacter bei der gemeinsamen Züchtung der Amöben und des Azotobacter chroococcum auf dem Beyerinck- und Mannitagar von Cutler, was man direkt unter dem Mikroskop an lebendem Material und an Präparaten sehen kann.

Um die Frage nach den gegenseitigen Beziehungen dieser Organismen im Boden aufzuklären, mußten wir sie in sterile Erde übertragen und bei einer bestimmten Temperatur und Feuchtigkeit halten.

Vor der Sterilisation wurde die Erde durch ein feines Sieb durchgesiebt, sorgfältig vermischt, in bestimmten abgewogenen Portionen in Gefäße mit Wattestopfen verteilt und dann mit trockenem Dampf bei 140° 9 Std. lang 3 mal mit Intervallen von 12—16 Std. sterilisiert. Die Prüfung der Sterilität wurde 2—3 Tage später vorgenommen, wobei die Probe auf Nährböden ausgesät und die gefärbten Erdanstriche unter dem Mikroskop untersucht wurden.

Die Inokulation der sterilen Erde mit dem Azotobacter wurde auf folgende Weise ausgeführt: mit einer Öse wurde ein Tropfen der Reinkultur in sterilem Wasser (5 ccm) umgerührt und mit dieser Emulsion die Erde im Gefäß begossen. Die Aussaat der den Reinkulturen entnommenen Amöben auf dem Beijerinckschen Agar mit dem Azotobacter wurde auf dieselbe Weise ausgeführt oder sie wurden mit einer Öse direkt in feuchte Erde eingeführt.

Nach der Inokulation wurden die Gefäße mit der Erde in einen Thermostat bei 23° C gebracht.

Die Feuchtigkeit des untersuchten Bodens wurde im Laufe des ganzen Versuchs auf einer bestimmten Höhe aufrechterhalten. Da für die Aktivität der Amöben ein hoher Feuchtigkeitsgrad erforderlich ist, wurde der beständige Wert desselben als 50% der „water hold capacity“ des gegebenen

Bodens festgestellt. Der Verlust an Feuchtigkeit durch Austrocknen wurde durch Wiegen der Gefäße bestimmt und durch das Hinzufügen von sterilem destillierten Wasser bis zum beständigen Gewicht ersetzt. Außer sterilem Wasser wurde zum Begießen 1 proz. Mannitlösung in sterilem Wasser gebraucht. Eine Abänderung der Versuche bestand in der Einführung der Amöben in den Versuchsboden, wo sie zusammen mit dem Azotobacter oder später, als die Zahl des Azotobacter schon eine beträchtliche war, eingeführt.

Zur Bestimmung der Zahl der im Versuchsboden sich vermehrenden Amöben und Azotobacter wurde die Methode von Winogradsky angewandt und die Zählung der Amöben und des Azotobacter wurde von denselben Ausstrichen gemacht. Zur Zählung der Azotobacter wurde ein Netzokularmikrometer gebraucht und das Mittel für jeden Ausstrich aus der Berechnung von 20 Zählungsquadraten gezogen.

Die Zählung der Azotobacter, die Anfertigung der Ausstriche nach der Methode von Winogradsky hat die Mitarbeiterin des Mikrobiologischen Laboratoriums L. N. Gurfein ausgeführt.

Die Amöben wurden von mir gezählt, wobei von jedem Ausstrich 100 Gesichtsfelder bei Imm. 2 mm und Oc 4 (ohne Okularnetzmikrometer) genommen wurden und von ihnen das Mittel berechnet.

In Übereinstimmung mit der beschriebenen Methodik verteilten sich die Versuchsserien in folgende Kategorien:

1. Azotobacterkulturen in sterilem Boden, mit sterilem Wasser angefeuchtet; die Amöben wurden 2 Wochen nach der Azotobacterinokulation eingeführt. Die Versuche dieser Kategorie dienten zur Bestimmung der Amöbenwirkung auf den sich entwickelnden Azotobacter bei fehlender Manniternährung.

2. Azotobacterkulturen in steriler Erde, welche mit 1proz. Mannitlösung angefeuchtet wurde und gleichzeitig die Amöben mit dem Azotobacter in die Erde eingeführt wurden. Diese Versuche mußten die Frage entscheiden, auf welche Weise sich die Wirkung der Amöben auf den Azotobacter bei der gleichzeitigen Entwicklung derselben (d. h. wenn die Amöben ihre Tätigkeit bei einer relativ kleinen Azotobactermenge im Boden beginnen) verändert.

3. Azotobacterkulturen in steriler, mit sterilem Wasser angefeuchteter Erde; Amöben wurden nicht eingeführt. Die Versuche dieser Kategorie dienen als Kontrolle für die 1. Kategorie und zeigen die Entwicklung der Azotobacter-Reinkultur.

4. Azotobacterkulturen in sterilem, mit 1 proz. Mannitlösung angefeuchtetem Boden. Amöben wurden nicht eingeführt. Diese Versuche dienen als Kontrolle für die 2. Kategorie und zeigen das Wachstum des Azotobacter bei der Mannitanfeuchtung des Bodens.

5. Amöbenkultur in sterilem, mit sterilem Wasser angefeuchtetem Boden. Der Azotobacter wird nicht eingeführt. Diese Versuche dienen zur Prüfung der 1. Kategorie, indem sie das Amöbenwachstum in sterilem Boden bei fehlender Azotobacterernährung anzeigen.

6. Amöbenkultur in sterilem, mit 1 proz. Mannitlösung angefeuchteten Boden; Azotobacter wird nicht eingeführt. Die Versuche dieser Kategorie dienen als Kontrolle der 2. Kategorie und zeigen das Amöbenwachstum in sterilem Boden mit Mannit, aber bei fehlender Azotobacterernährung.

Der Probeversuch der 1. Kategorie dauerte vom 17./10 1926 bis zum 15./1. 1927 (Versuch 4 A). Der Verlauf desselben war folgender: Am 17./10. 1926 wurde der Azotobacter auf sterile Erde ausgesät und bei 30° C inkubiert. Im Laufe eines Monats (vom 17./10. bis 20./11.) dauerte sein Wachstum fort und seine Zahl erreichte 4 716 Millionen pro 1 g Erde.

Am 12./11. wurde die Kultur in eine Temperatur von 23° C gebracht und auf ihr wurden Amöben ausgesät. Die weitere Beobachtung des Wachstums des Azotobacter und der Amöben wurde, wie aus Tab. 1 ersichtlich, am 20./11., 27./11, 8./12., 23./12., 5./1., 15./1. ausgeführt. Im Laufe dieser Zeit nahm die Azotobacterzahl stark ab, die Amöbenzahl aber zuerst stark zu (das Maximum betrug am 8./12. 3 332 457 pro 1 g Boden), um darauf allmählich zu sinken.

Tab. I. Versuch 4 A. Azotobacter — Millionen per g. Amöben — Tausende per g.

	17./10.	12./11.	20./11.	27./11.	8./12.	23./12.	5./1.	15./1.
Azotobacter	Aussaat	—	4 716	1 999	410	237	245	182
Amöba . .	—	Aussaat	24	2 033	3 332	1 592	605	439

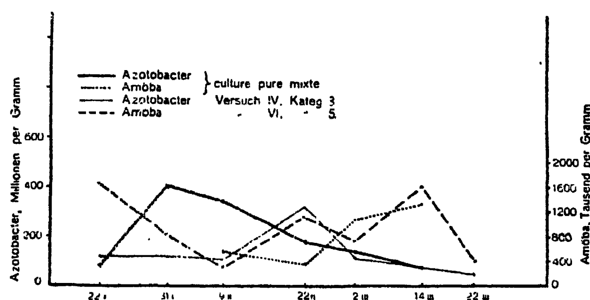


Fig 1.

Dieser Probeversuch zeigt also, daß die Azotobacterzahl nach der Einführung von Amöben in die Kultur stark sinkt.

In Anbetracht der Erwägungen von Hirai und Iwao-Hino in bezug auf die verstärkte Vernichtung des Azotobacter durch die Protisten bei großer Feuchtigkeit des Bodens, glauben wir, daß man die Abnahme der Azotobacterzahl der Amöbenwirkung zuschreiben muß, weil die Amöben sich rasch vermehren und den Azotobacter fressen. In Übereinstimmung damit sind wir geneigt, auch das Sinken der Zahl beider Organismen auf folgende Weise zu erklären: Die Verminderung der Azotobacterzahl als ein Effekt des Auffressens durch die Amöben, und die Verminderung der Amöbenzahl als eine Abschwächung ihrer Fortpflanzungsenergie, die als Folge der nicht ausreichenden Ernährung der übriggebliebenen Azotobacter ist.

Alle folgenden Versuche dieser Kategorie wurden gleichzeitig ausgeführt und dauerten vom 15. 1. bis 6. 4. 1927. Die Hauptergebnisse dieser Versuche sind in den Tab. 2, 3, 4 und in den Kurven der Fig. 1, 2, 3 ausgeführt.

Die Schwankungen in der Zahl des Azotobacter und der Amöben bieten in diesen Versuchen eine gewisse Mannigfaltigkeit, und es gelingt nicht immer, ihre Abhängigkeit voneinander oder von irgendwelchen anderen Ursachen festzustellen.

In dem Versuch I der 1. Kategorie (s. Tab. 2 und Fig. 1) erreicht die Azotobacterzahl das Maximum (402,9 Millionen) 2 Wochen nach der

Aussaat und nimmt gegen Ende des Versuchs allmählich ab. Die Zahl der Amöben, welche in die Kultur in dem Moment eingeführt wurden, als der Azotobacter das erwähnte Maximum erreicht hatte (31. 1.), nimmt in 10 Tagen bis auf 581 000 zu, worauf diese Zahl bis auf 341 000 sinkt, um dann wieder bis zum Ende des Versuchs zuzunehmen. Im gegebenen Falle wird das Sinken der Azotobacterzahl, ebenso wie im Versuch 4 A, seit dem Moment der Einführung der Amöben (d. h. seit dem 31. 1.) merklich und dauert bis zum Ende des Versuchs unter der Wirkung der zunehmenden Amöbenzahl.

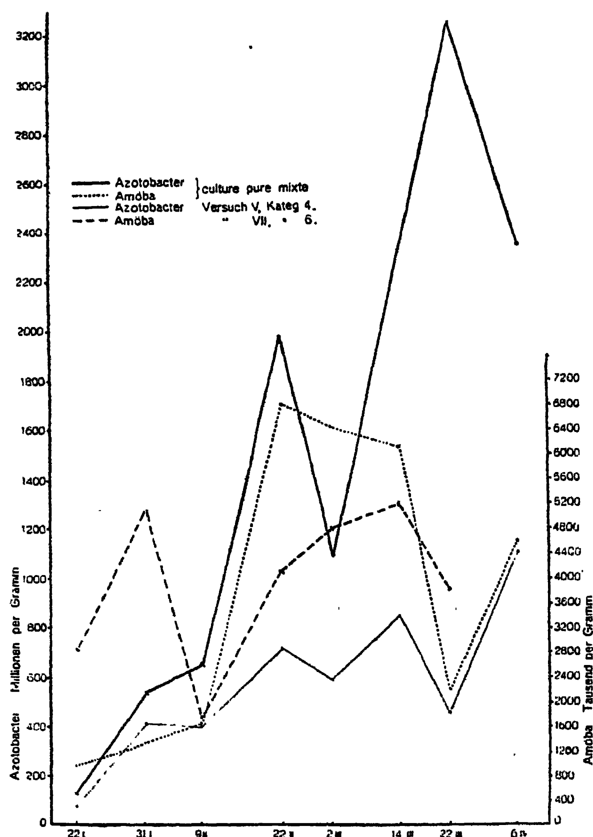


Fig. 2.

Tab. II. Kategorie 1. Versuch I. Azotobacter — Millionen per g. Amöben — Tausende per g.

	15./1.	20./1.	31./1.	9./2.	22./2.	2./3.	14./3.
Azotobacter . . .	Aussaat	75	402,9	346	177,4	140	77
Amöben	—	—	Aussaat	581	341	1078	1352

Auf dem Diagramm der Fig. 1 sind, abgesehen von den, das Wachstum des Azotobacter und der Amöben im Versuch 1 illustrierenden

Kurven, auch die Wachstumskurven desselben im Versuch IV der 3. Kategorie und die Wachstumskurve der Amöben im Versuch VI der 5. Kategorie gegeben, welche für die Versuche der 1. Kategorie als Kontrolle dienen. Aus der Kurve des Azotobacter ist ersichtlich, daß sein Wachstum sehr gleichmäßig, beinahe ohne Schwankungen, verläuft, während die Amöben bedeutendere Schwankungen zeigen; die Ursachen dieser letzten ließen sich nicht feststellen: die Amöben lebten in sterilem Boden (ohne Azotobacter), Feuchtigkeit und Temperatur waren konstant. Es ist möglich, daß die Schwankungen in ihrer Zahl normale periodische Veränderungen sind, ähnlich denjenigen, welche durch die Beobachtungen von Cutler festgestellt wurden.

Die Versuche der 2. Kategorie sind in der Tab. 3 und Fig. 2 wiedergegeben. Die Aussaat der Azotobacter und Amöben auf dem Boden wurde gleichzeitig (15. 1.) ausgeführt. Das Bild des Azotobacterwachstums ist komplizierter als in den vorhergehenden Versuchen, was aus der Kurve Fig. 2 ersichtlich ist: im Laufe der ersten 25 Tage (vom 15. 1. bis 9. 2.) nimmt die Azotobacterzahl bis zu 651 Millionen pro 1 g Boden zu, worauf ein rascher Anstieg bis auf 1 980 Millionen folgt und auf diesen ein Sinken bis auf 1 097 Millionen und ein neuer rascher Anstieg bis zur kolossalen Ziffer 3 250 Millionen folgt. Von diesem Maximum beginnt wieder ein Sinken, das gegen Ende des Versuchs (6. 4.) 2 340 Millionen erreicht. Die Schwankung in der Amöbenzahl ist in diesem Versuche ebenfalls eine etwas andere, als in den vorhergehenden Experimenten: anfänglich nimmt ihre Zahl (bis zum 9. 2.) parallel der normalen Azotobacterkurve zu, darauf macht sie einen raschen Sprung bis auf 6 821 000 pro 1 g (22. 2.). Von diesem Moment an beginnt ein Sinken, welches 1 Monat fortdauert, so daß ihre Zahl bis auf 2 209 000 sinkt. Die letzte Krümmung der Kurve zeigt wieder einen Anstieg ihrer Zahl bis auf 4 696 000.

Tab. III. Kategorie 2. Versuch III. Azotobacter — Millionen per g. Amöben — Tausende per g.

	15./1.	20./1.	31./1.	9./2.	22./2.	2./3.	14./3.	22./3.	6./4.
Azotobacter . . .	Aussaat	132,5	542	651	1 980	1 097	2 345	3 250	2 340
Amöben	„	976	1 340	1 630	6 821	6 475	6 164	2 209	4 696

Die gegenseitige Wirkung des Azotobacters und der Amöben stelle ich mir im gegebenen Versuche in folgender Weise vor: die Vermehrung des Azotobacter verläuft bei Manniternährung so energisch, daß die Amöben die Azotobactermenge nicht verringern können, obschon sie im Boden sehr zahlreich sind. Von dem Moment an, wo die Amöbenzahl sehr groß wird (6 821 Millionen), wird ihre Wirkung auf den Azotobacter so stark, daß die Menge dieses letzteren abzunehmen beginnt. Nach dem Sinken der Azotobacterzahl beginnt auch die Zahl der Amöben geringer zu werden und infolgedessen nimmt die Zahl des Azotobacter wieder zu (vom 2.—22. 3.). Diese Zunahme gibt nochmals Anlaß zur verstärkten Vermehrung der Amöben (vom 22. 3. bis 6. 4.), durch welche sofort eine Senkung der Azotobacterzahl bedingt wird.

Auf derselben Fig. 2 sind die Kurven des VII. Versuchs der 6. Kategorie und des V. Versuchs der 4. Kategorie angegeben. Die 1. Kurve gibt ein Bild von der Entwicklung einer Amöbenreinkultur auf steriler, mit 1 proz.

Mannitlösung begossener Erde, die 2. Kurve aber stellt die Entwicklung einer Azotobacter-Reinkultur unter den gleichen Bedingungen dar. Ein Vergleich dieser Kurven mit den Kurven des III. Versuches der 2. Kategorie zeigt, daß die Entwicklung des Azotobacter in mit Mannit begossener Erde viel energischer bei Anwesenheit der Amöben verläuft und daß die Entwicklung der Amöben in solcher Erde bei Anwesenheit des Azotobacter viel besser erfolgt, als ohne denselben. Dieser letztere Umstand ist leicht verständlich, da der Azotobacter den Amöben als Nahrung dient, wie ich gezeigt habe (Amöbenzucht auf Azotobacter). Die Zunahme des Azotobacter-Wachstums bei Anwesenheit von Amöben deckt sich mit den Ergebnissen ähnlicher Versuche von Cutler, Nasir und Iwao-Hino.

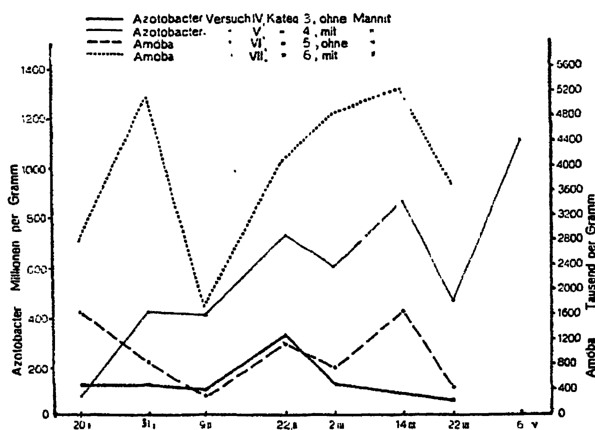


Fig. 3.

Ich bin daher der Ansicht, daß der Vergleich der Kurven der Versuche IV, V, VI und VII der Kategorie 3, 4, 5, 6 (Fig. 3) von gewissem Interesse ist. Der IV. Versuch zeigt das Wachstum der Azotobacter-Reinkulturen auf sterilem, mit sterilem Wasser befeuchteten Boden, der V. Versuch aber dasselbe Wachstum auf einem mit Mannit angefeuchteten Boden während, der VI. und VII. Versuch aber parallele Versuche betr. des Wachstums von Amöbenreinkulturen darstellt.

Der Vergleich der Versuchskurven IV und VI, V und VII zeigt, daß bei der Anfeuchtung mit einer 1proz. Mannitlösung die getrennt gezüchteten Azotobacter und Amöben besser wachsen, als bei der Anfeuchtung des Bodens mit sterilem Wasser. Bezüglich des Azotobacter ist diese Schlußfolgerung nicht neu, für die Amöbe wurde aber auf eine solche Bedeutung der Manniternährung bis jetzt noch nicht hingewiesen, wenn ich auch noch nicht feststellen konnte, welche Rolle das Mannit dabei spielt.

Eine Analyse des Versuchsbodens zur Aufklärung des Stickstoffgehalts habe ich leider nicht für alle Versuche vornehmen können. Nach 2-monatiger Züchtung des Azotobacter zusammen mit einer Amöbe erreichte die Stickstoffzunahme im Boden 37% der ursprünglichen Menge, während im Kontrolle-Versuch (Reinkultur des Azotobacter) diese Zunahme nur 15% betrug.

Von Interesse ist auch die Veränderung des Ph-Gehalts im Boden,

Die von Cutler und Iwao-Hino beobachtete Veränderung des Säuregehaltes des Bodens unter der Einwirkung der Lebenstätigkeit der Bodenprotozoen habe auch ich in meinen Versuchen festgestellt.

Die Ph-Bestimmung führte ich nach der kolorimetrischen Methode aus (Skala von Clark und Michaelis).

Die Ergebnisse sind in der beiliegenden Tabelle IV zusammengestellt:

Tabelle IV.

Kategorie	1	1	2	3	4	5	6
Versuch	I	IV A	III	IV	V	VI	VII
Ph vor dem Versuch	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Ph nach d. Versuch	7,2	6,8	7,3	6	6,2—6,3	7,3	7,4

Zusammenfassung.

1. Züchtet man den Azotobacter und die Erdamöben zusammen in steriler Erde, so ernähren sich die Amöben vom Azotobacter und stimulieren gleichzeitig die Vermehrungsenergie desselben. — 2. Bei getrennten Kulturen des Azotobacter und der Amöben in steriler Erde entwickeln sich die Amöben besser in Anwesenheit von Mannit, als wenn derselbe fehlt. — 3. In sterilem, mit 1proz. Mannitlösung angefeuchtetem Boden entwickelt sich der Azotobacter bei Anwesenheit der Amöben besser, als wenn dieselben fehlen.

Zum Schluß halte ich es für meine Pflicht, den hochverehrten Herren Professoren W. A. Dogiel und B. L. Issatschenko meinen innigsten Dank auszusprechen für ihre Ratschläge und wertvollen Anweisungen. Ich danke auch herzlich Fräulein Dr. A. N. Moschkowa für die Anweisungen aus dem Gebiete der Chemie.

Literatur.

1. Cutler, Observation on soil Protozoa. 1909. — 2. Ders., A method for estimating the number of active Protozoa in the soil. Rothamst. Exp. Station. (Journ. of Agric. Sc. Vol. 10, part II. 1920.) — 3. Ders., Daily periodicity in the number of active soil flagellates. (Ann. Appl. Biol. Vol. 7. 1920.) — 4. Ders., The action of Protozoa on Bacteria when inoculated into sterile soil. (Ibid. Vol. 10. 1923.) — 5. Cutler and Boll, Influence of Protozoa in the process of Nitrogen fixation by Azotobacter chroococcum. (Ibid. Vol. 13. 1926. Nr. 4.) — 6. Cutler, Crump and Sandon, A quantitative investigation of the Bacterial and Protozoan population of the soil, with an account of the Protozoan fauna. (Phil. Transact. of Roy. Soc. London. Vol. 211. Ser. B. 1922.) — 7. Cutler and Crump, The influence of washing upon the reproductive rate of Colpidium colpoda. 1925. — 8. Cunningham, Studies on soil Protozoa. (Centralbl. Bact. Abt. II. Bd. 42. 1914. Nr. 14.) — 9. Fellers, Allison, The Protozoa Fauna of the soil of New Jersey. (Soil Science. Vol. 9. 1920. p. 1.) — 10. Goodey, Excystation of Colpoda cucullus. (Proc. Roy. Soc. Vol. 86. 1913.) — 11. Ders., Protoz. factor limiting bacter. activity in soil. (Ibid. Ser. B. Vol. 88. 1915.) — 12. Iwao Hino, The effect of soil protozoa upon plant growth. (Miyazeki kôtô Nôzin Gakkô Yakuhô. Vol. 1. 1926. No. 1.) — 13. Jakimoff et S. Zérèn, Contribution à l'étude des Protozoaires des sols de Russie. (Centralbl. Bact. Abt. II. Bd. 63. 1924—25.) — 14. Koch, Activity of soil Protozoa. (Journ. Agr. Res. Vol. 5. 1915. No. 11.) — 15. Kopeloff, Lint and Collman, A new method for counting soil Protozoa. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II.

Bd. 45.) — 16. Russel, The effect of part sterilisation. (Journ. Agr. Sc. Vol. 3. 1909.) — 17. Ders., The microorganisms of the soil Rotham. Monogr. on Agr. Sc. 1923. — 18. Sandon and Cutler, Some Protozoa from the soils collected by the Ouest expedition 1921—1924. (Linn. Soc. Journ. Zool. Vol. 36. 1924.) — 19. Sandon, The composition and distribution of the Protozoa Faune of the soil. 1927. — 20. Severtzoff, L. B., Method of counting, culture medium and pure culture of soil Amoebae. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Bd. 92. 1924.) — 21. Ders., The effect of some antiseptics on soil Amoebae in partially sterilized soil. (Ibid. Abt. II. 1925. Bd. 65.) — 22. Keizo Hirai and Iwao Hino, Influence of soil protozoa on nitrogen fixation of Azotobacter. (Journ. of Agr. Chemistry. Vol. 2. No. 24. 1926.) — 23. Fedorowa-Winogradowa, Amöbenzucht auf dem Azotobacter chroococcum. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 72 1927.) — 24. Sassuchin, Zur Frage der Bodenprotozoen. (Russ. Arch. f. Protist. Bd. 5. 1926.)

Zersetzung von Kautschuk-Kohlenwasserstoff durch Pilze.

Von Dr. O. de Vries,
Direktor der „Proefstation voor Rubber", Buitenzorg (Java).

Söhngen und Fol[1]) zeigten im Jahre 1914, daß 2 von ihnen neu gefundene Actinomyces-Arten (A. elastica und A. fuscus), die bei Infektion von Kautschuk mit Gartenerde oder Grubenwasser auftreten, nicht nur von den Nebenbestandteilen leben, sondern imstande sind, den Kautschuk-Kohlenwasserstoff selbst anzugreifen. Dies wurde dadurch wahrscheinlich, daß Kautschuk-Häutchen, bereitet durch Verdunsten einer benzolischen Lösung, in der die unlöslichen Stickstoffverbindungen (Eiweiß) zu Boden gesunken waren, und die nachher durch Behandlung mit Trypsin und Spülen im Wasser weiter von Stickstoff und löslichen Verbindungen befreit wurden, ein üppiges Wachstum der Aktinomyzeten zeigten. Die Häutchen verloren bei längerer Behandlung (1 Monat) ihren Zusammenhang, wurden spröde und zeigten Löcher an den Stellen, wo die Aktinomyzeten sich am stärksten entwickelt hatten, so daß der Schluß berechtigt war, daß Kautschuk-Kohlenwasserstoff zersetzt und assimiliert wurde.

In unseren Versuchen über den Einfluß von verschiedenen Pilzwucherungen auf die Zusammensetzung, Vulkanisations- und weiteren Eigenschaften von Plantagenkautschuk[2]) stießen wir einige Male auf merkliche Gewichtsverluste. Es schien uns daher von Interesse, die Beobachtungen von Söhngen und Fol quantitativ etwas näher zu verfolgen und die Zersetzung vom Kautschuk-Kohlenwasserstoff bei einer Wucherung von den gewöhnlichen Pilzarten (Penicillium und Aspergillus spec. und vielleicht auch andere Mikroben) festzustellen.

Orientierende Versuche gaben folgende Gewichtsverluste:

Ungeräucherte Felle, 40 Tage beschimmelt	4 %
Smoked sheet (übliche geräucherte Form), 9 Mon. beschimmelt	7½%
Smoked sheet, 19 Monate beschimmelt	13½%

[1]) Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 40. 1914. S. 87.

[2]) O. de Vries, Estate rubber, its preparation, properties and testing. — Batavia (Ruygrok & Co.) 1920. S. 357 u. 375; Arch. v. de Rubbercultuur in Nederl. Indië (Buitenzorg). Bd. 11. 1927. S. 262. [Englischer Text p. 279.]

Der letzte der oben beschriebenen Versuche wurde speziell angestellt, um den Effekt einer längeren Pilzwucherung kennenzulernen. Die eine Hälfte (ca. 500 g) von einigen Fellen smoked sheet (Wassergehalt 1%) wurde in einem Kistchen aufbewahrt und schimmelfrei gehalten, die andere Hälfte in einem Glasexsikkator über 10% Kochsalzlösung, welche Lösung bei tropischer Zimmertemperatur (25—30° C) einen geeigneten Feuchtigkeitsgrad für das Pilzwachstum gibt. Die gewöhnlichen Penicillium- und Aspergillus-Arten entwickelten sich bald und überwucherten die Felle ganz. Nach 19 Mon. wurde der Versuch abgebrochen und die Felle gewogen (das 2. Muster mit möglichst allen Pilzresten). Danach wurden die Pilzreste abgebürstet und der Wassergehalt der Felle bestimmt. Die Gewichte, berechnet in Prozenten vom Beginngewicht, waren:

	Beschimmelt	Schimmelfrei
Nach 19 Monaten, mit Pilzresten	88,6 %	97,4 %
Nach dem Abbürsten	86,9 %	97,35%
Feuchtigkeit in letzterem Fell	3,44%	0,50%
Total Gewichtsverlust, berechnet auf trockenem Kautschuk	15,55%	2,1 %

Das schimmelfrei gehaltene Fell verlor (außer 0,50% Abnahme in Wassergehalt) 2,1% an Gewicht, vornehmlich wohl durch allmähliches Verdunsten von flüchtigen Rauchbestandteilen. Der Schimmelwuchs gab eine 13,45% höhere Gewichtsabnahme.

Die 2 Proben wurden dann auf der Waschmaschine in der üblichen Weise gewaschen und verkrept; die chemische Analyse gab folgende Zahlen:

	Fell	Wasser in lufttrockner Asche	Wasser-Extrakt	Azeton-Extrakt	Stickstoff
Ursprüngliches Fell	0,76	0,29	0,66	2,4	0,47
Unbeschimmelt, gewaschen	0,67	0,28	0,32	2,2	0,45
19 Monate unter Schimmelwuchs, gewaschen	0,81	0,24	0,62	2,8	0,45

Während die mit Azeton extrahierbaren Substanzen (vornehmlich Harze) durch den Schimmelwuchs etwas, die wasserlöslichen aber merklich zugenommen hatten, ist es bemerkenswert, daß der Stickstoffgehalt (bestimmt nach dem Kjeldahl-Verfahren) unverändert geblieben ist und die Stickstoffverbindungen also in demselben Maße zersetzt wurden, wie der Kohlenwasserstoff.

Trotz dem Gewichtsverlust von mehr als 13% war der beschimmelte Kautschuk nach dem Waschen in gutem Zustande, elastisch und geschmeidig, nicht spröde oder klebrig. Für die Plastizität wurden dieselben Zahlen gefunden, wie für das unbeschimmelte Fell; die Zugfestigkeit nach der Vulkanisation hatte nicht gelitten und nur die Viskosität der benzolischen Lösung war etwas niedriger als bei der Kontrolle, was Veränderungen in den Nebenbestandteilen zugeschrieben werden darf und nicht auf Zersetzung des übriggebliebenen Kautschuks hinzudeuten braucht. Ein Teil des Kautschuk-Kohlenwasserstoffs war zersetzt, der Rest aber offenbar noch nicht angegriffen.

Um zu sehen, ob die Zersetzung durch längere Pilzwucherung noch weiter getrieben werden konnte, wurde ein ausführlicher Versuch angesetzt, wobei Teile aus einem Muster 2 bzw. 5 Jahre unter Pilzwuchs gehalten wurden. Es entwickelten sich die gewöhnlichen, grauen, braunen, grünlichen, weiß-

lichen und gelben Penicillium- und Aspergillus-Arten, die nicht näher determiniert wurden. Als Kontrolle wurde ein schimmelfrei gehaltenes Fell und eine durch Waschen daraus bereitete Crepe benutzt; die Smoked sheet verlor 1,29% an Gewicht, die Crepe blieb innerhalb der Fehlergrenzen konstant. Der Schimmelwuchs gab folgende Gewichtsverluste:

a) 2 Jahre Schimmelwuchs:
Fell gewogen mit Schimmelresten . . . . 16 %
Nach dem Waschen und Crepen lufttrocken. 22,47%

b) *5 Jahre Schimmelwuchs:*
Fell gewogen mit Schimmelresten nach 2 Jahren 14½%
Fell gewogen mit Schimmelresten nach 5 Jahren . . . . . . 25 %
Nach Abbürsten des Pilzes . . . . 28 %
Nach oberflächlichem Abwaschen der Pilzreste . . . . 30 %
Nach Waschen und Crepen auf der Maschine (lufttrocken) . . 30,89%

Plantagenkautschuk enthält etwa 93% Kohlenwasserstoff und 7% Nebenbestandteile (Harze, Eiweiß, Zucker, Salze und Wasser). Die obigen Gewichtsverluste sind so hoch, daß gar kein Zweifel bestehen kann, daß der Kohlenwasserstoff selbst zersetzt worden ist. Die hohen Verluste (16 bzw. 25%), wenn das Fell mit möglichst allen Pilzresten gewogen wurde, zeigen, daß größtenteils flüchtige Zersetzungsprodukte gebildet wurden; die Pilzmasse bildete 5—6%. Ein Gewichtsverlust von 22% in 2 Jahren stimmt gut mit den Resultaten der oben beschriebenen orientierenden Versuchen überein; in 5 Jahren steigt der Gewichtsverlust bis über 30%.

Auch in diesem Falle waren es nicht die Stickstoffverbindungen, die zuerst angegriffen wurden; die Zahlen waren:

	Asche	Stickstoff
Ursprüngliche smoked sheet	0,315	0,34
Crepe aus dem unbeschimmelten Fell	0,25	0,31
Crepe aus dem 2 Jahre beschimmelten Fell	0,205	0,35
Crepe aus dem 5 Jahre beschimmelten Fell	0,37	0,43

Wie man sieht, hat sich der Stickstoff im teilweise zersetzten Fell sogar merklich angereichert.

Während das 2 Jahre dem Pilzwuchs ausgesetzte Fell nach dem Waschen in gutem Zustande war, wie dies auch der Fall war im früher beschriebenen Versuche, verursachten 5 Jahre Pilzwuchs merkliche Veränderungen: Der rohe Kautschuk war etwas weich (hatte eine größere Plastizität), die Zugfestigkeit nach der Vulkanisation war zurückgegangen und die Viskosität sehr gesunken. Kurz nach dem Waschen war dieser Crepe übrigens schon etwas klebrig, ohne aber bei längerem Lagern an Klebrigkeit zuzunehmen. Auch hier hat die totale Zersetzung von fast einem Drittel des Ganzen die Qualität der übriggebliebenen zwei Drittel nur verhältnismäßig wenig beeinträchtigt.

Über den dissimilatorischen Abbau niederer Alkylamine durch Bakterien.

[Aus dem Institut für Technische Biochemie und Mikrobiologie an der Technischen Hochschule in Wien.]

Von Prof. Dr. **Alexander Janke.**

L. E. den Dooren de Jong[1]) hat im Verlaufe seiner umfassenden Untersuchungen über die Beteiligung der Bakterien am Mineralisationsprozeß der organischen Substanzen Vertreter einer Mikrobengruppe aufgefunden, die vorzugsweise niedere Amine als Energiequelle verwerten und bei der Mineralisation der Eiweißkörper als Nebenflora auftreten. Diese Mikroorganismen werden von dem genannten Forscher als „protaminophag" bezeichnet, da derselbe die niederen Alkylamine unter dem Namen „Protamine" zusammenfaßt. Letztere Bezeichnung läßt sich jedoch in dieser Bedeutung nicht aufrecht erhalten, da unter „Protaminen" seit mehr als 30 Jahren stark basische Eiweißkörper verstanden werden, die sich vornehmlich aus Diaminosäuren, vor allem Arginin, zusammensetzen, sich nicht nur in saurer, sondern auch in alkalischer Lösung durch Alkaloidreagentien fällen lassen und an Nukleine gekuppelt am Aufbau der Nukleoproteide, vor allem jener der Spermatozoenköpfe von Fischen, beteiligt sind.

Der Ausdruck „Protamine" kann demnach für die Bezeichnung der niederen Alkylamine nicht Verwendung finden, weshalb an seiner Statt der Name **Primoramine**[2]) vorgeschlagen wird; jene Mikroben, die diese Stoffe vorzugsweise dissimilatorisch zu verwerten vermögen, sind dann als primoraminophage Mikroben oder kürzer als **Primoramino-Mikroben** zu bezeichnen. Den Dooren de Jong hat unter den letzteren neben Vertretern der Gattungen Bacillus, Pseudomonas und Mycobacterium auch unbewegliche, gramnegative Stäbchen ohne Fähigkeit zur Sporenbildung aufgefunden und dieselben zum neuen Genus „Protaminobacter" vereinigt. Dieser Name ist nun einerseits wegen der bereits erwähnten andersartigen Bedeutung der Bezeichnung „Protamine" nicht verwendbar, andererseits aber auch deshalb unstatthaft, weil er ein Genus im natürlichen System bezeichnet, das auf ein physiologisches Merkmal allein hin begründet erscheint, was nicht zulässig ist [vgl. A. Janke[3])]. Übrigens dürfte den Dooren de Jong — wie aus einer Äußerung in seiner Arbeit hervorgeht —, an der Berechtigung seines Vorgehens selbst gezweifelt haben, zu diesem vielmehr nur durch den Umstand veranlaßt worden sein, daß im System der amerikanischen Bakteriologen ein Genus Bacterium nicht vorkommt und daher keine Einreihungsmöglichkeit vorhanden war. Aus diesem Fall ist wieder klar zu ersehen, wohin eine vorwiegend auf physiologischen Eigenschaften aufgebaute Systematik führt.

Vorstehende Kritik richtet sich jedoch keineswegs gegen eine Gruppierung der Mikroben nach deren biochemischem Verhalten, eine solche entspricht

[1]) Den Dooren de Jong, L. E., Bijdrage tot de kennis von het mineralisatieproces. [Dissertat. techn. Hochschule Delft.] Rotterdam 1926. — Über protaminophage Bakterien. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 71. 1927. S. 193—232, mit 4 Textabb.)

[2]) Von primores, lat., die Ersten, Vordersten.

[3]) Janke, A., Zur Systematik der Bakterien. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II, Bd. 66. 1926. S. 481—489.)

vielmehr einem dringenden praktischen Bedürfnis, weshalb Verf. demnächst einen diesbezüglichen Entwurf mitteilen wird. Bei einer solchen Zusammenfassung nach physiologischen Leistungen darf jedoch unter keinen Umständen den für die einzelnen Gruppen gewählten Bezeichnungen der Charakter von botanischen Gattungen beigelegt werden, weshalb dieselben auch nicht zur Namensgebung der Arten verwendet werden können; für letzteren Zweck sind vielmehr derzeit noch am besten die auf die Zellform begründeten eingebürgerten Gattungsnamen zu benutzen.

Die physiologische Gruppe der **Primoramino-Mikroben** umfaßt nach den Untersuchungen von den Dooren de Jong vorläufig folgende Arten:

1. Aus der Gattung Bacterium: Bact. rubrum, Bact. albo-flavum α und β (Primoraminophagie am extremsten entwickelt);
2. aus der Gattung Pseudomonas: Ps. aminovorans α, β, γ und δ;
3. aus der Gattung Bacillus: Bac. aminovorans;
4. aus der Gattung Mycobacterium: M. salmonicolor, M. opacum, M. hyalinum.

Die Anwendung variationsstatistischer Methoden auf die Mikrobenmessung.

[Aus dem Institut für Technische Biochemie und Mikrobiologie an der Technischen Hochschule in Wien.]

Von Prof. Dr. **Alexander Janke**,
unter Mitwirkung von Ing. **Hans Holzer.**

Mit 3 Kurven im Text.

1. Allgemeines über die Größenmessung der Mikroben auf variationsstatistischer Grundlage.

Bei den Mikroben kommt den Größenabmessungen der Zellen eine wesentlich höhere Bedeutung zu als bei den übrigen Organismen. Ist doch infolge der Einförmigkeit der gestaltlichen Verhältnisse die Zellgröße oft das einzige sichtbare Kennzeichen, das nahestehende Arten voneinander unterscheidet, weshalb die Feststellung derselben für die Systematik von großer Wichtigkeit sein kann. Für letzteren Zweck muß jedoch die bislang übliche Art und Weise der Ermittlung und Angabe der Zellabmessungen als höchst mangelhaft bezeichnet werden. Abgesehen von dem Umstand, daß oft die Zusammensetzung des verwendeten Nährbodens und das Alter der Kultur nicht angegeben sind, läßt sich auch zumeist nicht ersehen, worauf sich das mitgeteilte Größenintervall bezieht, ob es sich nämlich um den Schwankungsbereich des Mittelwertes handelt oder um jenen der häufigsten Abmessung; auch über die gesamte Variationsbreite findet sich ebensowenig eine nähere Mitteilung als über die der Messung unterworfene Zellenzahl. Und doch sind diese Angaben für eine möglichst eindeutige Festlegung der Größenverhältnisse unentbehrlich, denn die Einordnung experimentell erhaltener Zahlenwerte in gewisse für eine Spezies charakteristische Grenzen ist nur dann möglich, wenn man über die Größe der Meßfehler unterrichtet ist.

Während auf anderen biologischen Wissensgebieten, wie z. B. in der Vererbungslehre[1]), die Anwendung variationsstatistischer Methoden zu bedeutenden Erfolgen geführt hat, konnte diese Betrachtungsweise in der Mikrobiologie bisher nicht Fuß fassen; nur bei einigen wenigen Forschern, wie z. B. bei R. Falck, finden sich Ansätze zu einer solchen. Deshalb soll im nachstehenden versucht werden, die große Bedeutung eines exakten Auswertens der Meßergebnisse darzutun.

Bei Ermittlung der Größenverhältnisse der Mikroben ist wichtig, daß immer annähernd die gleichen Milieubedingungen zur Anwendung kommen, so derselbe Nährboden (mit bestimmtem pH), die nämliche Züchtungstemperatur und das gleiche Alter der Kultur. Was das letztere anlangt, wird es zweckmäßig so gewählt, daß vorwiegend ausgewachsene typische Zellen anzutreffen sind und möglichst wenig Abweichungsformen.

Die Abmessungen der Mikroben sind als „zufällige" Größen der Variation unterworfen, so daß demnach die Möglichkeit besteht, die Methoden der Variationsstatistik auf sie anzuwenden.

Die „Zufälligkeit" kommt dadurch zustande, daß die Abweichungen der Größenabmessungen der einzelnen Zellen untereinander — abgesehen von eventuellen Meßfehlern — von einer Reihe von Umständen abhängig sind, die alle auf das Wachstum in geringem Grade einwirken, ohne daß eine derselben dominieren würde. Voraussetzung ist daher, daß die zu messenden Zellen gleichaltrig sind, da im gegenteiligen Falle die „zufälligen" Unterschiede zwischen den einzelnen Zellen von denen durch das verschiedene Zellalter „gesetzmäßig bewirkten" überdeckt würden. Die Gleichaltrigkeit ist nun aber nur bei solchen Zellen zu erwarten, die simultan entstehen, wie die Endosporen (Ascosporen, Sporangiensporen). Wo jedoch andauernd jugendliche Zellen neu gebildet werden, sei es an bestimmten Vegetationspunkten, wie an den Sterigmen bei den nach dem 1. Typus[2]) gebildeten exogenen Konidien der Penicillium- und Aspergillus-Arten, oder durch Sprossung der Zellen selbst, wie bei den Sproßpilzen und den Schimmelpilzen mit Konidienbildung nach dem 2. Typus[2]) oder durch Spaltung der Zellen, wie bei den Bakterien und Cyanophyceen, besteht keine Gleichaltrigkeit und ist demnach die Voraussetzung der „Zufälligkeit" nicht ohne weiteres gegeben. Man kann jedoch die Unterschiede im Zellalter dadurch einigermaßen ausgleichen, daß man die Messung an möglichst alten Kulturen vornimmt, in denen es zu einer Zellneubildung nicht mehr kommt. Dies ist jedoch nur dann möglich, wenn die betreffenden Mikroben keine Abweichungsformen[2]) bilden; ist letzteres der Fall, wie z. B. bei Stäbchenbakterien, die zu Fäden auswachsen, dann muß das Verfahren den jeweiligen Verhältnissen entsprechend angepaßt werden (s. S. 41).

Zur eindeutigen Festlegung der Meßresultate sind folgende 3 Werte nötig:

1. Der Mittelwert aller Varianten mit seinem mittleren Fehler.
2. Die Standardabweichung, als bestes Maß für die Variationsbreite; wird die Standardabweichung in Prozenten des Mittelwertes ausgedrückt, so erhält man den Variationskoeffizienten.
3. Die Mode, die jenen Wert angibt, auf den das Häufigkeitsmaximum der Verteilung, also die höchste Variantenzahl, entfällt.

Außerdem kommen zur näheren Charakterisierung noch in Betracht:

4. Die Schiefheitsziffer als Maß für die einseitige Verteilung der Varianten.

[1]) W. Johannsen, Elemente der exakten Erblichkeitslehre. 3. Aufl. Jena 1926; dieses Werk diente auch für obige Darlegungen vorwiegend als Richtschnur.

[2]) Vgl. A. Janke, Allgem. techn. Mikrobiologie. Teil I. Dresden u. Leipzig 1924.

5. Der Exzeß als Maß für Abweichungen in den Beziehungen zwischen Variationsbreite und Standardabweichung.

Für die Charakterisierung der Körpergröße der Mikroben findet zumeist der Längs- und Querdurchmesser der Zelle Verwendung. Die erhaltenen Einzelwerte, die Varianten, werden zunächst in Klassen eingeteilt, deren Abstand voneinander, der Klassenspielraum, sich nach der Größe der zu messenden Mikroben sowie nach dem gewünschten Grade der Genauigkeit richtet; so wählt man denselben bei Bakterien zweckmäßig mit 0,1 μ, bei kleinen Sproß- und Schimmelpilzen mit 0,2 μ, bei größeren Vertretern der letzteren mit 0,4 μ oder noch größer. Die Messung wird für wissenschaftliche Zwecke auf einige 100 Zellen ausgedehnt; für praktische Ziele läßt sich mit einer geringeren Zahl das Auslangen finden. Die Klasseneinteilung soll besagen, daß die innerhalb einer Klasse liegenden Varianten die untere Grenze überschritten, die obere evtl. erreicht, aber noch nicht überschritten haben.

1. Die Mediane und der Mittelwert.

Unter der Mediane oder Hälftegrenze versteht man jenen Wert, der von der einen Hälfte aller Varianten nicht überschritten wird, oberhalb welchem aber die andere Hälfte der Varianten gelegen ist. Zu ihrer Bestimmung bildet man die sog. Aufzählungsreihe, d. h. man stellt für jede Klassengrenze die Gesamtzahl aller jener Varianten fest, die den betreffenden Grenzwert noch nicht überschritten haben.

Als Beispiel sei die Länge der Sporangiensporen von *Rhizopus nigricans* gewählt. Der Klassenspielraum beträgt 0,4 μ, die Zahl der Varianten (n) 1000.

Klassengrenzen:	4,8	5,2	5,6	6	6,4	6,8	7,2	7,6	8	8,4	8,8	9,2 μ
Variantenzahl:		63	137	175	129	114	102	89	71	59	45	16
Aufzählungsreihe:		63	200	375	504	618	720	809	880	939	984	1000

Die Mediane liegt gemäß ihrer Definition beim Wert 500 der Aufzählungsreihe, demnach zwischen 6 und 6,4 μ. In diesem Klassenspielraum finden sich 129 Varianten; da der unteren Klassengrenze 125 Varianten auf 500 fehlen, so muß man zur unteren Klassengrenze 125/129 Klassenspielräume, d. s. 125/129 . 0,4 μ, als 0,388 μ, hinzurechnen, um die Mediane zu erhalten, die demnach 6 + 0,388 = 6,39 μ beträgt.

Ein besseres Maß für den Varianten-Durchschnitt als die Mediane liefert jedoch der Mittelwert aller Varianten, d. i. das arithmetische Mittel der letzteren; dieses wird erhalten, indem man für jede Klasse die gefundene Variantenzahl (p) mit dem Klassenmittelwert (M_K) multipliziert und die Summe aller dieser Produkte durch die Gesamtzahl der Varianten (n) dividiert.

$$M = \frac{\Sigma p M_K}{n}.$$

Häufig kommt man jedoch auf folgende Weise leichter zum Ziel. Man geht von einem beliebig gewählten Klassenmittelwert (A) aus, der vermutlich dem Mittelwert aller Varianten naheliegt, und stellt fest, wieviel zu dem angenommenen Wert addiert oder von demselben abgezogen werden muß, um den Mittelwert aller Varianten zu erhalten; der Einfachheit halber rechnet man in Klassenspielräumen $M = A + B\,\mu = A + b$ Klassenspielräume (Sp), worin b bedeutet

$$\frac{\Sigma p a}{n}$$

d. h. man bildet die Summe aller Produkte aus der für jede Klasse gefundenen Variantenzahl (p) und dem Abstande des Mittelpunktes jeder Klasse von dem angenommenen Wert A in Klassenspielräumen gerechnet (a) und dividiert durch die Gesamtzahl aller Varianten.

Berechnung des Mittelwertes aller Varianten für obiges Sporenbeispiel:

I. Methode:

$$\begin{aligned} 63 \times 5 &= 315 \\ 137 \times 5{,}4 &= 739{,}8 \\ 175 \times 5{,}8 &= 1015 \\ 129 \times 6{,}2 &= 799{,}8 \\ 114 \times 6{,}6 &= 752{,}4 \\ 102 \times 7 &= 714 \\ 89 \times 7{,}4 &= 658{,}6 \\ 71 \times 7{,}8 &= 553{,}8 \\ 59 \times 8{,}2 &= 483{,}8 \\ 45 \times 8{,}6 &= 387 \\ 16 \times 9 &= 144 \\ \hline \Sigma\, pm &= 6563{,}2 \end{aligned}$$

$$n = 1000; \; M = \frac{\Sigma\, pm}{n} = \mathbf{6{,}563}\ \mu.$$

II. Methode: A (angenommen) = 6,2.

a:	0	1	2	3	4	5	6	7	Spielräume
p: +	(129)	114	102	89	71	59	45	16	Varianten
p: —		175	137	63					„
$\Sigma \pm p$:	+ (129)	— 61	— 35	+ 26	+ 71	+ 59	+ 45	+ 16	

Summe der positiven Produkte: 1039
„ „ negativen „ — 131

$$\Sigma \pm pa = 908$$

$$b = \frac{\Sigma \pm pa}{n} = 0{,}908\ Sp = 0{,}363\ \mu.$$

$$M = A + b = \mathbf{6{,}563}\ \mu.$$

Die variationsstatistische Auswertung der Meßergebnisse ist am genauesten, wenn der Mittelwert ungefähr in der Mitte eines Klassenspielraumes liegt. Da dies nun bei der Wahl der Klassenspielräume nicht vorausgesehen werden kann, empfiehlt es sich — sofern dies überhaupt möglich bzw. der Arbeitsaufwand kein allzu großer ist — die Messungen mit einem nur halb so großen Klassenspielraum, als eigentlich beabsichtigt, vorzunehmen und dann je zwei Klassenspielräume derart zusammenzulegen, daß obige Bedingung erfüllt ist.

So ist auch die Varianten-Verteilung in obigem Rhizopus-Beispiel zustande gekommen; es wurden 1000 Sporen gemessen und in Klassen mit einem Spielraum von 0,2 μ eingeteilt; hierbei ergab sich folgende Übersicht:

4,8 5 5,2 5,4 5,6 5,8 6 6,2 6,4 6,6 6,8 7 7,2 7,4 7,6 7,8 8 8,2 8,4 8,6 8,8 9
25 38 53 84 93 82 68 61 58 56 53 49 46 43 37 34 32 27 24 21 16
I. 25 91 177 150 119 109 95 80 66 51 37
II. 63 137 175 129 114 102 89 71 59 45 16

Da sich der Mittelwert der experimentell erhaltenen Variationswerte zu 6,56 μ ergibt, erscheint die Zusammenlegung II als die vorteilhaftere. Man wird natürlich zumeist — selbst für wissenschaftliche Zwecke — die Messungen nicht auf 1000 Zellen ausdehnen, sondern sich vielmehr mit 200—300 Zellen oder auch bloß mit 100 Zellen begnügen.

2. Das Quartil und die Standardabweichung.

Neben dem Varianten-Durchschnittswert kommt der Variationsbreite die größte Bedeutung zu. Als Maß für diese diente früher das Quartil. Zur

Berechnung desselben teilt man die Gesamtzahl der Varianten in 4 gleiche Teile und bestimmt für jedes Viertel den Grenzwert, wobei natürlich jener zwischen 2. und 3. Viertel mit der Mediane zusammenfällt. Das arithmetische Mittel aus der Breite der beiden mittleren Viertel gibt das Quartil (Q) an.

In unserem speziellen Beispiel errechnet sich die Grenze

zwischen 1. und 2. Viertel (q_1) zu $5{,}6 + \frac{250-200}{175} \cdot 0{,}4 = 5{,}71\ \mu$,

„ 2. und 3. „ (q_2) „ 6,39, entsprechend der Mediane, und

„ 3. und 4. „ (q_3) „ $7{,}2 + \frac{750-720}{89} \cdot 0{,}4 = 7{,}335\ \mu$.

$$Q = \frac{q_3 - q_1}{2} = 0{,}81\ \mu.$$

Das Quartil mit dem doppelten Vorzeichen gibt den Spielraum an, innerhalb welchem die Hälfte aller Varianten gelegen ist; da demnach die Wahrscheinlichkeit, daß eine Variante innerhalb oder außerhalb dieses Spielraums liegt, gleich groß ist, wird das Quartil auch als „wahrscheinliche Abweichung" bezeichnet.

Ein wesentlich besseres Maß für die Variationsbreite als das Quartil ist jedoch die Standardabweichung oder Streuung, die zugleich den mittleren Fehler einer beliebigen Einzelvariante vorstellt. Sie wird ausgedrückt durch die Quadratwurzel des durchschnittlichen Quadrates aller Abweichungen vom Mittelwert, gemäß der Gleichung

$$\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma p D^2}{n}}\ (\mu) \text{ oder genauer } \sigma = \sqrt{\frac{\Sigma p D^2}{n-1}}\ (\mu),$$

wobei unter D die Abweichungen der Klassenmittelwerte vom Mittelwert aller Varianten zu verstehen sind. Ebenso wie letzterer (siehe oben) läßt sich auch die Standardabweichung wesentlich einfacher berechnen, wenn man von einem beliebig angenommenen Klassenmittelwert (A) aus in Klassenspielräumen (Sp) rechnet und die erhaltenen Werte mit dem μ-Wert des Klassenspielraums multipliziert. Bezeichnen wir die in Klassenspielräumen ausgedrückte Standardabweichung mit ς, so gilt für diese die Gleichung

$$\varsigma = \sqrt{\frac{\Sigma pa^2}{n} - b^2}\ (\text{Sp}).$$

Für obiges Sporenbeispiel gestaltet sich die Berechnung wie folgt:

A (angenommen) = 6,2.	a:	0	1	2	3	4	5	6	7	Spielräume
	p +	(129)	114	102	89	71	59	45	16	Varianten
	p —		175	137	63					„
algebraische Summe	$\Sigma \pm$ p:	(129)	— 61	— 35	26	71	59	54	16	
Summe d. absol. Werte	Σ p:	(129)	289	239	152	71	59	45	16	
	a^2	0	1	4	9	16	25	36	49	

Σpa^2:
129 × 0 = 0
289 × 1 = 289
239 × 4 = 956
152 × 9 = 1368
71 × 16 = 1136
59 × 25 = 1475
45 × 36 = 1620
16 × 49 = 784
$\Sigma pa^2 = 7628$

$$\frac{\Sigma pa^2}{n} = 7{,}628$$
$$b^2 = 0{,}8245$$
$$\frac{\Sigma pa^2}{n} - b^2 = 6{,}8035$$

$$\varsigma = \sqrt{6{,}8035} = \pm 2{,}608 \text{ Sp}$$
$$\sigma = \pm 1{,}043\ \mu$$

Zur Kontrolle der Rechenoperationen läßt sich am besten das Verfahren von Charlier benutzen, das darin besteht, daß man einen neuen Ausgangspunkt (A') wählt, der um einen Klassenspielraum kleiner als A ist.

$A' = A - 1 = 5{,}8.$ a : +1	0	1	2	3	4	5	6	7	8
p +	(175)	129	114	102	89	71	59	45	16
p —		137	63						
Summe d. absol. Werte Σp:	(175)	266	177	102	89	71	59	45	16
$(a+1)^2$:	0	1	4	9	16	25	36	47	64

$\Sigma p\,(a+1)^2$:

175 × 0 =	0	
266 × 1 =	266	
177 × 4 =	708	
102 × 9 =	918	
89 × 16 =	1424	
71 × 25 =	1775	
59 × 36 =	2124	
45 × 47 =	2205	
16 × 64 =	1024	
$\Sigma p\,(a+1)^2 =$	10444	

Zufolge Charlier muß sein

$$\Sigma p\,(a+1)^2 = \Sigma p\,a^2 + 2\,\Sigma pa + n$$

$$10\,444 = \underbrace{7628 + 1816 + 1000}_{10\,444}$$

Wie bereits oben bemerkt wurde, stellt die Standard-Abweichung auch den mittleren Fehler einer beliebigen Einzelvariante vor, d. h. wenn man aus einer einzigen Einzelvariante auf den Mittelwert aller Varianten schließen will. Der mittlere Fehler des Mittelwertes (m) wird um so kleiner, je größer die Zahl der Varianten ist, aus denen auf den Mittelwert geschlossen werden soll und zwar besteht die Beziehung

$$m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}.$$

Drückt man die Standardabweichung in Prozenten des Mittelwertes aus, so erhält man den Variationskoeffizienten (v)

$$v = \frac{100\,\sigma}{M}.$$

Für unser Sporenbeispiel ergeben sich folgende Werte: $m = 0{,}033$; $v = 15{,}9$.

Man fügt den mittleren Fehler mit positivem und negativem Vorzeichen dem Mittelwert an: $M \pm m$.

Bei einer annähernd idealen Verteilung der Varianten nach der Binominalformel finden sich:

68,3% aller Varianten innerhalb des Spielraumes $M \pm \sigma$
95,5% „ „ „ „ „ $M \pm 2\,\sigma$
99,7% „ „ „ „ „ $M \pm 3\,\sigma$ vor.

Will man demnach aus einer einzigen Variante auf den Mittelwert schließen, so kann rund 2 gegen 1 gewettet werden, daß der Mittelwert nicht mehr als $\pm\,\sigma$ von dieser Variante abliegt, 20 gegen 1, daß derselbe nicht mehr als $\pm\,2\,\sigma$ und 330 gegen 1, daß er nicht mehr als $\pm\,3\,\sigma$ von dieser Variante entfernt ist.

Liegen mehrere Varianten vor, dann ist an Stelle von σ der Wert für m zu setzen. Der obige Ansatz $M \pm m$ besagt demnach, daß der wahre Mittelwert mit großer Wahrscheinlichkeit (0,997 oder rund 330 gegen 1) zwischen $M - 3m$ und $M + 3m$ gelegen ist.

Für unser Sporenbeispiel ergibt sich: $M = 6{,}56 \pm 0{,}033\ \mu$, das heißt

$$6{,}46\ \mu < M < 6{,}66\ \mu.$$

Der mittlere Fehler der Standardabweichung m_σ errechnet sich nach der Formel

$$m_\sigma \pm \frac{\sigma}{\sqrt{2n}}.$$

In unserem Beispiel beträgt $m_\sigma = \pm 0.0233\ \mu$.

Der Umstand, daß man die Varianten einer Klasse durch den Wert der betreffenden Klassenmitte ausdrückt, bedingt einen Fehler, der bei der Berechnung des Mittelwertes kaum in Erscheinung tritt, da er sich hier bei Plus- und Minusvarianten ausgleicht; wohl aber fällt er bei Berechnung der Standardabweichung ins Gewicht, da sich in diesem Fall die Abweichungen infolge des stets positiven Vorzeichens der Quadrate addieren. Der Fehler wird um so bedeutender sein, je größer der Klassenspielraum ist. Zufolge Sheppard ist die nötige Korrektur dem Quadrate des Spielraums proportional und zwar beläuft sie sich auf den 12. Teil desselben; der korrigierte Wert für die Standardabweichung ($^*\sigma$) beträgt demnach:

$$^*\sigma = \sqrt{\sigma^2 - \frac{(Sp)^2}{12}},$$

oder sofern man in Klassenspielräumen rechnet:

$$^*\varsigma = \sqrt{\varsigma^2 - \frac{1}{12}} = \sqrt{\varsigma^2 - 0{,}0833}\ \text{Sp}.$$

In unserem Sporenbeispiel beträgt $^*\varrho = \pm 2{,}592$ Sp. und $^*\sigma = \pm 1{,}037\ \mu$.

Legt man diesen korrigierten Wert für die Standardabweichung der Berechnung des mittleren Fehlers des Mittelwertes zugrunde, so erhält man für letzteren 0,0328 μ, also ungefähr den gleichen Wert wie oben; hier ist also die Anwendung der Sheppard-schen Korrektur überflüssig.

3. Die Mode.

Da die meisten in der Literatur zu findenden Größenangaben über Mikroben sich offenbar nicht auf den Mittelwert, sondern auf den am häufigsten anzutreffenden Wert beziehen, ist es zweckmäßig, auch den letzteren, die sog. Mode, zu berechnen; unter dieser versteht man demnach jenen Größenwert, auf den das Häufigkeitsmaximum fällt.

Um die Mode zu berechnen, hebt man aus den Versuchswerten die Klasse mit der größten Variantenzahl sowie die beiden Nachbarklassen heraus und bestimmt für diese gekürzte Variationsreihe den Mittelwert (M') und die Mediane (Med'). Aus diesen beiden Werten errechnet sich dann die Mode (Mo) angenähert nach der Gleichung

$$\text{Mo} = 3\ \text{Med}' - 2\ \text{M}'.$$

Falls sich die Varianten über mehrere Klassen ziemlich gleichmäßig verteilen, kann man auch mehr als 3 Klassen, evtl. auch alle, der Berechnung der Mode zugrunde legen.

Für das Beispiel der Rhizopus-Sporen ergibt sich folgendes:

herausgehobene Klassen	5,4		5,6		6		6,4 μ
Variantenzahl		137		175		129	
Aufzählungsreihe			137		312		441

$$\text{Med}' = 5{,}6 + \frac{0{,}4 \cdot 8{,}35}{175} = 5{,}6 + 0{,}19 = 5{,}79\ \mu;\quad \text{M}' = \frac{2554{,}6}{441} = 5{,}79\ \mu.$$

$\text{Mo} = 5{,}79\ \mu$.

Es zeigt sich demnach, daß füı vorliegenden Fall die Mode vom Mittelwert aller Varianten, der ja zu 6,56 μ berechnet wurde, ziemlich stark abweicht.

Zur eindeutigen Bestimmung der Größenabmessungen (G) von Mikroben — in unserem speziellen Beispiel des Längendurchmessers der Sporen — wird es sich empfehlen, den Mittelwert, dem man zweckmäßig die Zahl (Z) der gemessenen Varianten als Index beifügt, samt mittleren Fehler, sowie die Werte für die (korrigierte) Standardabweichung und für die Mode einfach aneinanderzureihen:

$$G_Z : M \pm m;\ \pm {}^*\sigma;\ Mo.$$

Für unser spezielles Beispiel ergibt sich dann der Ansatz:

$$l_{1000} : 6{,}56 \pm 0{,}033\ \mu;\ \pm 1{,}037\ \mu;\ 5{,}79\ \mu,$$

aus dem sich folgendes aussagen läßt: Die an 1000 Rhizopus-Sporen vorgenommenen Längenmessungen ergeben einen Mittelwert von 6,56 μ, wobei der mittlere Fehler 0,033 μ beträgt, d. h. es kann rund 330 gegen 1 gewettet werden, daß das wahre Mittel zwischen 6,46 μ und 6,66 μ gelegen ist. Die Standardabweichung oder Streuung als Maß der Variationsbreite beträgt korrigiert 1,037 μ, so daß 99,7% aller Varianten im Intervall 6,56 ± 3,11 μ, also zwischen 3,45 und 9,67 μ liegen. Die am häufigsten angetroffene Sporenlänge ist 5,69 μ; da dieser Wert vom Mittelwert aus gerechnet auf der linken Seite der Variationskurve gelegen ist, so muß die letztere eine Verbreiterung nach rechts aufweisen (Abb. 1), in welchem Falle man von positiver Schiefheit spricht. Klarer erkennt man die letztere, wenn die experimentell gefundene Variantenverteilung mit der aus Mittelwert und Standardabweichung errechneten „idealen" verglichen wird.

4. Die Schiefheitsziffer.

Zur Ermittlung der „idealen" Verteilung aus Mittelwert und Standardabweichung existieren Tabellen, welche die Anzahl der Klassenvarianten angeben, die zwischen dem Mittelwert und einer positiven oder negativen Abweichung von diesem (ausgedrückt in Standardabweichungen) gelegen sind.

	4,8	5,2	5,6	6	6,4	6,8	7,2	7,6	8	8,4	8,8	9,2 μ
ideale Verteil. d. Varianten	50	83	117	144	153	140	111	75	44	23	10	
gefund. Verteil. d. Varianten	63	137	175	129	114	102	89	71	59	45	16	

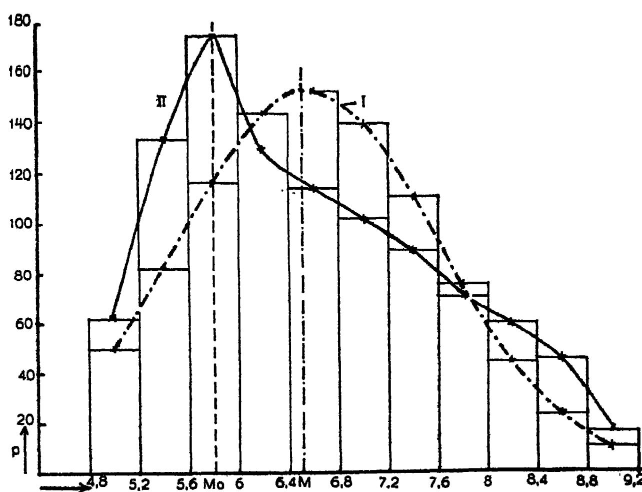


Abb. 1. Sporenlänge von Rhizopus nigricans.
Kurve I ideale Verteilung der Varianten. Kurve II gefundene Verteilung der Varianten.

Einen zahlenmäßigen Ausdruck für die einseitige Verteilung der Varianten liefert die Schiefheitsziffer (S), die definiert wird durch das Verhältnis der durchschnittlichen 3. Potenz aller Abweichungen vom Mittelwert zur 3. Potenz der Standardabweichung nach der Formel

$$S = \frac{\Sigma p D^3}{n} : \sigma^3$$

oder sofern man in Klassenspielräumen rechnet

$$S = \frac{\Sigma p \alpha^3}{n} : \varsigma^3 ,$$

worin α die Abweichungen der Klassenmittelwerte vom Mittelwert aller Varianten, in Spielräumen ausgedrückt, bedeutet.

Wird nicht vom Mittelwert, sondern vom beliebig gewählten Ausgangspunkt A an gerechnet, so lautet die Formel für die durchschnittliche 3. Potenz aller Abweichungen vom Mittelwert

$$\frac{\Sigma p \alpha^3}{n} = \frac{\Sigma p a^3}{n} - 3 b \frac{\Sigma p a^2}{n} + 2 b^3 .$$

Für ϱ^3 bzw. σ^3 wählt man wieder zweckmäßig den nach Sheppard korrigierten Wert ($^*\varrho^3$ bzw. $^*\sigma^3$), während für die durchschnittliche 3. Potenz aller Abweichungen vom Mittelwert so wie bei letzterem selbst sich eine Korrektur wegen gegenseitiger Kompensation der Fehler erübrigt:

$$^*S = \frac{\Sigma p \alpha^3}{n} : {}^*\sigma^3 \text{ (bzw. } {}^*\varrho^3) .$$

Für unser obiges Beispiel der Rhizopus-Sporen ergibt sich

A = 6,2: a:	0	1	2	3	4	5	6	7	Spielräume
p: +	(129)	114	102	89	71	59	45	16	Varianten
p: —		175	137	63					„
$\Sigma \pm$p:	(129)	—61	—35	+26	+71	+59	+45	+16	
a^3:	0	1	8	27	64	125	216	343	

$$\frac{\Sigma p a^3}{n} = 27{,}488$$
$$2 b^3 = 1{,}497$$
$$\frac{\Sigma p a^3}{n} + 2 b^3 = 28{,}985$$
$$- 3 b \frac{\Sigma p a^2}{n} = 20{,}78$$
$$\frac{\Sigma p a^3}{n} - 3 b \frac{\Sigma p a^2}{n} + 2 b^3 = 8{,}205$$

$$^*\varrho = 2{,}592 \text{ Sp.}$$

$$^*S = \frac{8{,}205}{(2{,}592)^3} = + 0{,}471 .$$

Starke positive Schiefheit der Verteilungskurve, d. h. rasches Ansteigen und allmähliches Abfallen derselben.

5. Der Exzeß.

Die Ungleichmäßigkeit der Variantenverteilung kann sich nicht nur in einer Asymmetrie der Kurve, der sog. Schiefheit derselben, äußern, sondern auch darin, daß ein erheblicher Teil der Varianten außerhalb der Grenzen $\pm 3 \sigma$ zu liegen kommt. Diese Art der Abweichung wird als (positiver) Exzeß bezeichnet und ist vielfach von Hochgipfeligkeit begleitet; tritt der entgegengesetzte Fall ein, so spricht man von einem negativen Exzeß, wobei zumeist Tiefgipfeligkeit zu beobachten ist.

Zur Definition des Exzesses dient die folgende Formel, sofern in Klassenspielräumen gerechnet wird

$$E = \left(\frac{\Sigma p \alpha^4}{n} : \varrho^4\right) - 3 .$$

Wählt man wieder an Stelle des Mittelwertes einen beliebigen Ausgangspunkt (A), so läßt sich die durchschnittliche 4. Potenz der Abweichungen vom Mittelwert durch nachstehende Formel ausdrücken

$$\frac{\Sigma p \alpha^4}{n} = \frac{\Sigma p a^4}{n} - \frac{4 b \Sigma p a^3}{n} + \frac{6 b^2 \Sigma p a^2}{n} - 3 b^4 .$$

In diesem Falle wird die Korrektur nach S h e p p a r d nicht nur für die Standardabweichung ($^*\varrho$), sondern auch für die durchschnittliche 4. Potenz aller Abweichungen in Anwendung gebracht und zwar in folgender Weise:

$$\frac{^*\Sigma p \alpha^4}{n} = \frac{\Sigma p \alpha^4}{n} - \frac{1}{2} \varrho^2 + 0{,}0292$$

$$^*E = \left(\frac{^*\Sigma p \alpha^4}{n} : {^*\varrho^4} \right) - 3 .$$

Für unser Sporenbeispiel finden wir:

A = 6,2:										
a:		0	1	2	3	4	5	6	7	Spielräume
p:	+	(129)	114	102	89	71	59	45	16	Varianten
	—		175	137	63					„
Σp:		(129)	289	239	152	71	59	45	16	
a^4:		0	1	16	81	256	625	1196	2401	

$$\frac{\Sigma p a^4}{n} = 168{,}212 ; \qquad \frac{4 b \Sigma p a^3}{n} = 99{,}8375 \qquad \frac{^*\Sigma p \alpha^4}{n} = 100{,}7$$

$$\frac{6 b^2 \Sigma p a^2}{n} = 37{,}735 ; \qquad 3 b^4 = 2{,}0394$$

$$205{,}947 \qquad \qquad -101{,}8769 \qquad \qquad ^*E = -0{,}825.$$

$$-101{,}8769$$

$$\frac{\Sigma p \alpha^4}{n} = 104{,}0701$$

Kontrolle nach C h a r l i e r. Man verfährt wieder wie oben (s. S. 31), indem man einen Ausgangspunkt wählt, der um einen Klassenspielraum niedriger liegt.

$$\Sigma p (a+1)^4 = \Sigma p a^4 + 4 \Sigma p a^3 + 6 \Sigma p a^2 + 4 \Sigma p a + n$$

$$3{,}092.703 \qquad \underbrace{2{,}226.953 \quad 687.612 \quad 171.894 \quad 5.244 \quad 1000}_{3{,}092.703}$$

II. Messungen an verschiedenen Mikroben mit variationsstatistischer Auswertung der Ergebnisse.

A. Messungen an Endosporen.

1. S p o r a n g i e n s p o r e n v o n R h i z o p u s n i g r i c a n s (vgl. Abb. 1).

Kurze Zusammenstellung der Resultate des in den vorhergegangenen Ausführungen benutzten Beispieles.

Kultur aus Würzeagar (12 proz. gehopfte Würze mit 2% Agar); 4 Wochen alt. Messung der Sporenlänge.

Sp = 0,4 μ; n = 1000.

Klassengrenzen:	4,8	5,2	5,6	6	6,4	6,8	7,2	7,6	8	8,4	8,8	9,2 μ
Variantenzahl (p):	63	137	175	129	114	102	89	71	59	45	16	
Aufzählungsreihe:	63	200	375	504	618	720	809	880	939	984	1000	

Mediane: Med = 6,39 μ. Quartil: Q = 0,81 μ. Mode: Mo = 5,79 μ.
Mittelwert: M = 6,56 μ. b= 0,908 Sp = 0,363 μ.

Standardabweichung: $\varrho = \pm$ 2,6 Sp.; nach Sheppard korr.: $^*\varrho = \pm$ 2,59 Sp.
$\sigma = \pm$ 1,043 μ; „ „ „ : $^*\sigma = \pm$ 1,037 μ.
Mittl. Fehler des Mittelwertes: m = $\pm$ 0,033 μ; nach Sheppard korr.: *m = $\pm$ 0,033 μ.
Mittlerer Fehler der Standardabweichung: $m\sigma = \pm$ 0,0233 μ; nach Sheppard korr.: $^*m\sigma = \pm$ 0,023 μ.
Variationskoeffizient, nach Sheppard korr.: *v = 15,81.
Schiefheitsziffer, nach Sheppard korr.: *S = 0,471.
Exzeß, nach Sheppard korr.: *E = —0,825.

Für die meisten Fälle genügt die Angabe des Mittelwertes mit seinem mittleren Fehler, der Standardabweichung und der Mode, deren Werte man am besten einfach aneinanderreiht, wie folgt:

l_{1000}: 6,56 $\pm$ 0,033 μ; $\pm$ 1,037 μ; 5,79 μ.

d. h. es besteht die Wahrscheinlichkeit 0,997 (oder 330 gegen 1), daß der Mittelwert zwischen 6,46 μ und 6,66 μ und alle Varianten zwischen 3,45 μ und 9,67 μ liegen.

2. Sporangiensporen von Phycomyces nitens.

Kultur auf Würzeagar (12 proz. gehopfte Würze mit 2% Agar); 5 Tage alt. Messung des Längen- und Breitendurchmessers der Sporen je eines Sporangiums.

a) Längenmessungen.

Sporangium I. Sp = 0,4 μ; n = 112.

Klassengrenzen:	11	11,4	11,8	12,2	12,6	13	13,4	13,8 μ
Variantenzahl (p):	16	19	28	26	13	6	4	

A = 12: a:	0	1	2	3	4 Spielräume
p: +	(+ 28)	26	13	6	4 Varianten
p: —	—	19	16		„
$\Sigma \pm$ p:	(+ 28)	+ 7	— 3	+ 6	+ 4
Σ p:	(28)	45	29	6	4

b = 0,3125 Sp = 0,125 μ. $^*\varrho = \pm$ 1,51 Sp. $^*m\sigma = \pm$ 0,0406 μ.
M = 12,125 μ. $^*\sigma = \pm$ 0,608 μ. *v = 5,01.
Mo = 12,1 μ. *m = $\pm$ 0,058 μ. **l_{112} : 12,13 $\pm$ 0,058 μ; $\pm$ 0,608 μ; 12,1 μ,**
d. h. es besteht die Wahrscheinlichkeit 0,997 (oder 330 : 1), daß der Mittelwert zwischen 11,96 und 12,3 μ und alle Varianten zwischen 10,3 und 13,9 μ liegen.

Sporangium II. Sp = 0,4 μ; n = 128.

Klassengrenzen:	11	11,4	11,8	12,2	12,6	13	13,4	13,8 μ.
Variantenzahl (p):	9	18	26	32	16	14	13	

A = 12,4: a:	0	1	2	3 Spielräume
p: +	(+ 32)	16	14	13 Varianten
p: —	—	26	18	9 „
$\Sigma \pm$ p:	(+ 32)	— 10	— 4	+ 4
Σ p:	(32)	42	32	22

b = —0,04688 Sp = —0,019 μ. $^*\varrho = \pm$ 1,67 Sp. $^*m\sigma = \pm$ 0,0418 μ.
M = 12,381 μ. $^*\sigma = \pm$ 0,668 μ. *v = 5,4.
Mo = 12,322 μ. *m = $\pm$ 0,059 μ. **l_{128} : 12,38 $\pm$ 0,06 μ; $\pm$ 0,668 μ; 12,32 μ,**
d. h. es besteht die Wahrscheinlichkeit 0,997 (oder 330 : 1), daß der Mittelwert zwischen 12,2 und 12,56 μ und alle Varianten zwischen 10,38 und 14,38 μ liegen.

3. Ascosporen von Asp. Oryzae (vgl. Abb. 2).

Kultur auf mit Wöltje-Nährlösung durchtränktem Filtrierpapier; 14 Tage alt. Messung des Längendurchmessers der Ascosporen.

Sp = 0,2 μ. Klassengrenzen:	4,2	4,4	4,6	4,8	5	5,2	5,4	5,6	5,8	6 μ
n = 100. Variantenzahl (p):	7	8	9	14	22	18	11	7	4	

A = 5,1: a:	0	1	2	3	4
+	(22)	18	11	7	4
—		14	9	8	7
$\Sigma \pm$ p:	(22)	4	2	— 1	— 3
Σ p:	(22)	32	20	15	11

b = — 0,07 Sp = — 0,014 μ. $*\varrho = \pm 2{,}035$ **Sp.** $*m\sigma = \pm 0{,}031$ **μ.**
M = 5,086 μ. $*\sigma = \pm 0{,}407$ **μ.** $*v = 8.$
Mo = 5,125 μ. $*m = \pm 0{,}0407$ **μ.** I_{100} **: 5,09 ± 0,04 μ; ± 0,407 μ; 5,13 μ,**
d. h. es besteht die Wahrscheinlichkeit 0,997 (oder 330 : 1), daß der Mittelwert zwischen 4,97 μ und 5,21 μ und alle Varianten zwischen 3,9 μ und 6,3 μ liegen.

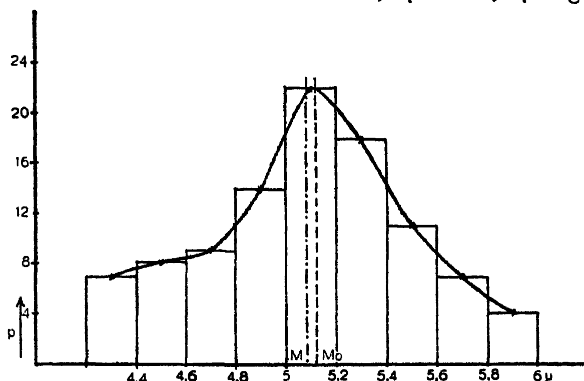


Abb. 2. Länge der Ascosporen von Asp. Oryzae.

B. Messungen an Exosporen.

1. Konidien von Aspergillus niger (vgl. Abb. 3).

Kultur auf mit Wöltje-Nährlösung durchtränktem Filtrierpapier; 4 Wochen alt. Messung des Durchmessers der Konidien.

Sp = 0,2 μ.	Klassengrenzen:	3,9	4,1	4,3	4,5	4,7	4,9	5,1 μ
n = 1000.	Variantenzahl (p):	55	119	181	238	300	107	
	Aufzählungsreihe:	55	174	355	593	893	1000.	

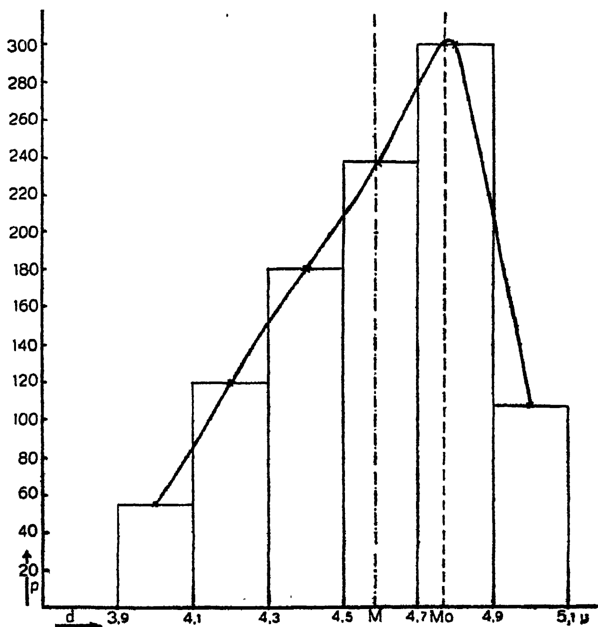


Abb. 3. Durchmesser der Konidien von Asp. niger.

Med = 4,62 μ. Q = 0,21 μ. A = 4,8:

a:	0	1	2	3	4	Spielräume
p: +	(300)	107				Varianten
p: —		238	181	119	55	,,
$\Sigma \pm$ p:	(+ 300)	— 131	— 181	— 119	— 55	
$\times$ a:	0	1	2	3	4	
$\times$ a^3:	0	1	8	27	64	
Σ p:	(300)	345	181	119	55	
$\times$ a^2:	0	1	4	9	16	
$\times$ a^4:	0	1	16	81	256	

b = — 1,07 Sp = — 0,214 μ. *ϱ = $\pm$ 1,34 Sp. *mσ = 0,006 μ.
M = 4,586 μ. *σ = $\pm$ 0,268 μ. *v = 5,84.
Mo = 4,77 μ. *m = $\pm$ 0,0085 μ. **d_{100} : 4,59 $\pm$ 0,009 μ; $\pm$ 0,27 μ; 4,77 μ,**
d. h. es besteht die Wahrscheinlichkeit 0,997 (oder 330 : 1), daß der Mittelwert zwischen 4,56 μ und 4,62 μ, und alle Varianten zwischen 3,78 μ und 5,4 μ liegen.
*S = — 0,4452 (negativeSchiefheit, allmählicher Kurvenanstieg).
*E = — 0,668 (negativer Exzeß).

2. Konidien von Penicillium solidum.

Kultur auf mit Wöltje-Nährlösung durchtränktem Filtrierpapier. Messung des Durchmessers der Konidien.

a) Alter der Kultur: 1 Woche.

Sp = 0,2 μ. Klassengrenzen: 3 3,2 3,4 3,6 3,8 4 4,2 μ
n = 100. Variantenzahl (p): 10 13 15 30 19 13

A = 3,7:

a:	0	1	2	3	Spielräume
p: +	(30)	19	13		Varianten
p: —		15	13	10	,,
$\Sigma \pm$ p:	(+ 30)	+ 4	0	— 10	
Σ p:	(30)	24	26	10	

b = — 0,26 Sp = — 0,052 μ. *ϱ = $\pm$ 1,487 Sp. *mσ = $\pm$ 0,02 μ.
M = 3,65 μ. *σ = $\pm$ 0,292 μ. *v = 8.
Mo = 3,71 μ. *m = $\pm$ 0,029 μ. **d_{100} : 3,65 $\pm$ 0,08 μ; $\pm$ 0,29 μ; 3,71 μ,**
d. h. es besteht die Wahrscheinlichkeit 0,997 (oder 330 : 1), daß der Mittelwert zwischen 3,56 und 3,74 μ, und alle Varianten zwischen 2,8 und 4,5 μ liegen.

b) Alter der Kultur: 4 Wochen.

Sp = 0,2 μ. Klassengrenzen: 3 3,2 3,4 3,6 3,8 4 4,2 4,4 μ
n = 100. Variantenzahl (p): 6 8 11 18 22 26 9

A = 3,7:

a:	0	1	2	3	Spielräume
p: +	(18)	22	26	9	Varianten
p: —		11	8	6	,,
$\Sigma \pm$ p:	(+ 18)	+ 11	+ 18	+ 3	
Σ p:	(18)	33	34	15	

b = 0,56 Sp = 0,112 μ. *ϱ = $\pm$ 1,63 Sp. *mσ = $\pm$ 0,0335 μ.
M = 3,81 μ. *σ = $\pm$ 0,325 μ. *v = 8,5.
Mo = 4 μ. *m = $\pm$ 0,0325 μ. **d_{100} : 3,81 $\pm$ 0,033 μ; $\pm$ 0,325 μ; 4 μ,**
d. h. es besteht die Wahrscheinlichkeit 0,997 (oder 330 : 1), daß der Mittelwert zwischen 3,71 μ und 3,91 μ, und alle Varianten zwischen 2,8 μ und 4,8 μ liegen.

3. Konidien einer Penicillium-Spezies der Formenreihe Verticillatae.

Kultur auf mit Wöltje-Nährlösung durchtränktem Filtrierpapier.

a) Abmessungen des Längsdurchmessers.

α) Alter der Kultur: 1 Woche.

Sp = 0,2 μ. Klassengrenzen: 4,6 4,8 5 5,2 5,4 5,6 5,8 6 μ
n = 100. Variantenzahl (p): 8 11 11 14 16 24 16

A = 5,5:						
a:	0	1	2	3	4	Spielräume
p: +	(16)	24	16			Varianten
p: —		14	11	11	8	,,
$\Sigma \pm$ p:	(+ 16)	+ 10	+ 5	— 11	— 8	
Σ p:	16	38	27	11	8	

b = — 0,45 Sp = — 0,09 μ. *ϱ = ± 1,908 Sp. *mσ = ± 0,027 μ.
M = 5,41 μ. *σ = ± 0,382 μ. *v = 7,05.
Mo = 5,7 μ. *m = ± 0,0382 μ. l_{100}: **5,41 ± 0,038 μ; ± 0,382 μ; 5,7 μ,**
d. h. es besteht die Wahrscheinlichkeit 0,997 (oder 330 : 1), daß der Mittelwert zwischen 5,3 μ und 5,52 μ, und alle Varianten zwischen 4,3 μ und 6,6 μ liegen.

β) Alter der Kultur: 4 Wochen.

Sp = 0,2 μ. Klassengrenzen: 4,8 5 5,2 5,4 5,6 5,8 6 6,2 μ
n = 100. Variantenzahl (p): 8 9 10 15 21 30 7

A = 5,7:					
a:	0	1	2	3	4
p: +	(21)	30	7		
p: —		15	10	9	8
$\Sigma \pm$ p:	(+ 21)	+ 15	— 3	— 9	— 8
Σ p:	(21)	45	17	9	8

b = — 0,5 Sp = 0,1 μ. *ϱ = ± 1,7 Sp. *mσ = ± 0,024 μ.
M = 5,6 μ. *σ = ± 0,34 μ. *v = 6,07.
Mo = 5,83 μ. *m = ± 0,034 μ. l_{100}: **5,6 ± 0,034 μ; ± 0,34 μ; 5,8 μ,**
d. h. es besteht die Wahrscheinlichkeit 0,997 (oder 330 : 1), daß der Mittelwert zwischen 5,5 μ und 5,7 μ, und alle Varianten zwischen 4,6 μ und 6,6 μ liegen.

b) Abmessungen des Breitedurchmessers.

α) Alter der Kultur: 1 Woche.

Sp = 0,2 μ. Klassengrenzen: 3,2 3,4 3,6 3,8 4 4,2 μ
n = 100. Variantenzahl (p): 9 15 20 42 14

A = 3,7:				
a:	0	1	2	Spielräume
p: +	(20)	42	14	Varianten
p: —		15	9	,,
$\Sigma \pm$ p:	(20)	27	5	
Σ p:	(20)	57	23	

b = 0,37 Sp = 0,074 μ. *ϱ = ± 1,127 Sp. *mσ = ± 0,016 μ.
M = 3,77 μ. *σ = ± 0,225 μ. *v = 6.
Mo = 3,94 μ. *m = ± 0,0225 μ. br_{100} : **3,77 ± 0,0225 μ; ± 0,225 μ; 3,94 μ,**
d. h. es besteht die Wahrscheinlichkeit 0,997 (oder 330 : 1), daß der Mittelwert zwischen 3,7 μ und 3,83 μ, und alle Varianten zwischen 3,1 μ und 4,4 μ liegen.

β) Alter der Kultur: 4 Wochen.

Sp = 0,2 μ. Klassengrenzen: 3,2 3,4 3,6 3,8 4 4,2 4,4 μ
n = 100. Variantenzahl (p): 8 12 19 30 21 10

A = 3,7:					
a:	0	1	2	3	Spielräume
p: +	(19)	30	21	10	Varianten
p: —		12	8		,,
$\Sigma \pm$ p:	(19)	18	13	10	
Σ p:	(19)	42	29	10	

b = 0,74 Sp = 0,148 μ. *ϱ = ± 1,36 Sp. *mσ = ± 0,019 μ.
M = 3,85 μ. *σ = ± 0,272 μ. *v = 7,07.
Mo = 3,92 μ. *m = ± 0,0272 μ. br_{100} : **3,85 ± 0,027 μ; ± 0,272 μ; 3,92 μ,**
d. h. es besteht die Wahrscheinlichkeit 0,997 (oder 330 : 1), daß der Mittelwert zwischen 3,77 μ und 3,93 μ, und alle Varianten zwischen 3 μ und 4,6 μ liegen.

C. Messungen an Sproßpilzen.

1. Messung des Längendurchmessers von Myc. Lafarii.

Kultur auf Würzeagar.

a) Alter der Kultur: 5 Tage.

Sp = 0,8 μ. Klassengrenzen: 2,4 3,2 4 4,8 5,6 6,4 7,2 8 8,8 9,6 μ.
n = 100. Variantenzahl (p): 6 15 34 17 9 8 6 4 1

A = 4,4 μ. a:	0	1	2	3	4	5	6 Spielräume
p: +	(34)	17	9	8	6	4	1 Varianten
p: —		15	6				„
$\Sigma \pm$ p:	(+ 34)	+ 2	+ 3	+ 8	+ 6	+ 4	+ 1
Σ p:	34	32	15	8	6	4	1

b = 0,82 Sp = 0,656 μ. $^*\varrho = \pm$ 1,79 Sp. $^*m\sigma = \pm$ 0,1013 μ.
M = 5,056 μ. $^*\sigma = \pm$ 1,432 μ. *v = 28,3.
Mo = 4,42 μ. *m = ± 0,143 μ. l_{100} : **5,056 ± 0,143** μ; **± 1,432** μ; **4,42** μ,
d. h. es besteht die Wahrscheinlichkeit 0,997 (oder 330 : 1), daß der Mittelwert zwischen 4,6 μ und 5,5 μ, und alle Varianten zwischen 0,76 μ und 9,35 μ liegen.

b) Alter der Kultur: 10 Tage.

Sp = 0,8 μ. Klassengrenzen: 2,4 3,2 4 4,8 5,6 6,4 7,2 8 8,8 9,6 μ
n = 100. Variantenzahl (p): 7 11 22 18 13 11 9 6 3

A = 4,4 μ. a:	0	1	2	3	4	5	6 Spielräume
p: +	(22)	18	13	11	9	6	3 Varianten
p: —		11	7				„
$\Sigma \pm$ p:	(+ 22)	+ 7	+ 6	+ 11	+ 9	+ 6	+ 3
Σ p:	(22)	29	20	11	9	6	3

b = 1,36 Sp = 1,088 μ. $^*\varrho = \pm$ 2,041 Sp. $^*m\sigma = \pm$ 0,1155 μ.
M = 5,488 μ. $^*\sigma = \pm$ 1,633 μ. *v = 29,8.
Mo = 4,56 μ. *m = ± 0,1633 μ. l_{100} : **5,49 ± 0,163** μ; **1,633** μ; **4,56** μ,
d. h. es besteht die Wahrscheinlichkeit 0,997 (oder 330 : 1), daß der Mittelwert zwischen 5,0 μ und 6,0 μ, und alle Varianten zwischen 0,6 μ und 10,4 μ liegen.

2. Messung des Breitendurchmessers von Mycoderma Lafarii.

a) Alter der Kultur: 5 Tage.

Sp = 0,4 μ. Klassengrenzen: 1,8 2,2 2,6 3 3,4 3,8 4,2 4,6 5 μ
n = 100. Variantenzahl (p): 3 14 18 24 16 15 6 4

A = 3,2. a:	0	1	2	3	4 Spielräume
p: +	(24)	16	15	6	4 Varianten
p: —		18	14	3	„
$\Sigma \pm$ p:	(24)	— 2	1	3	4
Σ p:	(24)	34	29	9	4

b = 0,25 Sp = 0,1 μ. $^*\varrho = \pm$ 1,675 Sp. $^*m\sigma = \pm$ 0,0474 μ.
M = 3,3 μ. $^*\sigma = \pm$ 0,67 μ. *v = 20,3.
Mo = 3,18 μ. *m = ± 0,067 μ. br_{100} : **3,3 ± 0,067** μ; **± 0,67** μ; **3,18** μ,
d. h. es besteht die Wahrscheinlichkeit 0,997 (oder 330 : 1), daß der Mittelwert zwischen 3,1 μ und 3,5 μ, und alle Varianten zwischen 1,3 μ und 5,3 μ liegen.

b) Alter der Kultur: 10 Tage.

Sp = 0,4 μ. Klassengrenzen: 1,8 2,2 2,6 3 3,4 3,8 4,2 4,6 5 μ.
n = 100. Variantenzahl (p): 5 10 17 24 19 15 8 2

A = 3,2. a:	0	1	2	3	4 Spielräume
p: +	(24)	19	15	8	2 Varianten
p: —		17	10	5	„
$\Sigma \pm$ p:	(24)	2	5	3	2
Σ p:	(24)	36	25	13	2

b = 0,29 Sp = 0,116 μ. $^*\varrho = \pm$ 1,638 Sp. $^*m\sigma = \pm$ 0,046 μ.
M = 3,316 μ. $^*\sigma = \pm$ 0,655 μ. *v = 19,8.
Mo = 3,22 μ. *m = ± 0,066 μ. br_{100} : **3,32 ± 0,066** μ; **± 0,66** μ; **3,22** μ,
d. h. es besteht die Wahrscheinlichkeit 0,997 (oder 330 : 1), daß der Mittelwert zwischen 3,1 μ und 3,5 μ, und alle Varianten zwischen 1,3 μ und 5,3 μ liegen.

D. Messungen an Bakterien.

Bei Kokken sowie Bakteriensporen werden die Messungen so wie bei den Sproßpilzen und den Sporen und Konidien der Schimmelpilze zweckmäßig an älteren Kulturen vorgenommen. Bei Stäbchen- und Schraubenbakterien hingegen, deren Wachstum in einer bevorzugten Richtung stattfindet und die zur Bildung von Abweichungsformen, wie vor allem von fädigen Wuchsgestalten, neigen, muß man sich entweder auf die Feststellung der Breiteabmessung beschränken oder die Längenmessung an den Zellen einer jugendlichen Kultur vornehmen, evtl. an Stelle des Mittelwertes die Mode bestimmen. Die Messung der Bakterien wird am besten im Tuscheausstrichpräparat vorgenommen.

Messung des Zelldurchmessers von Micrococcus roseus auf Nähragar nach 30 Tagen.

Sp = 0,17 μ.	Klassengrenzen:	0,43	0,6	0,77	0,94	1,11	1,28	1,45	1,62	1,79	1,96 μ
n = 100.	Variantenzahl (p):		3	15	17	21	30	5	4	3	2

A = 1,025.	a:	0	1	2	3	4	5	Spielräume
	p: +	(21)	30	5	4	3	2	Varianten
	p: —		17	15	3			,,
	$\Sigma \pm$ p:	(21)	13	—10	1	3	2	
	Σ p:	(21)	47	20	7	3	2	

b = 0,18 Sp = 0,031 μ. *$\varrho = \pm$ 1,663 Sp. *m = $\pm$ 0,02
M = 1,056 μ. *$\sigma = \pm$ 0,283 μ. *v = 26,8
Mo = 1,137 μ. *m = $\pm$ 0,0283 μ. d_{100} : 1,056 $\pm$ 0,028 μ; $\pm$ 0,283 μ; 1,137 μ,

d. h. es besteht die Wahrscheinlichkeit 0,997 (oder 330 : 1), daß der Mittelwert zwischen 0,97 μ und 1,14 μ und daß alle Varianten zwischen 0,2 μ und 1,9 μ liegen.

E. Bestimmung der Oberfläche von Mikrobenzellen.

1. Allgemeines.

Die physiologischen Leistungen der Mikroben werden vielfach auf die Einzelzelle, bzw. auf eine bestimmte Zellzahl (z. B. 1 Million Zellen) berechnet, zumal die Bezugnahme auf die Gewichtseinheit auf methodologische Schwierigkeiten stößt, bzw. die Gewichtsermittlung mit bedeutenden Fehlern behaftet ist. Da die Zellgröße der Mikroben aber ziemlich großen Schwankungen unterliegt, liefert die Zellzahl weder für die physiologische Charakterisierung von Reinkulturen noch für den Vergleich verschiedener Mikrobenarten brauchbare Werte. Es hat deshalb O. Skar[1]) die Bestimmung des Kubikinhalts der Zellen empfohlen und hierfür auch eine Methode angegeben. Im Hinblick auf den Umstand jedoch, daß bei den pflanzlichen Mikroben sich der Stoffaustausch durch die Zelloberfläche vollzieht, scheint mir die letztere die geeignetste Bezugsgröße für physiologische Leistungen zu sein.

Will man die Oberfläche möglichst genau berechnen, also Mittelwert mit mittlerem Fehler, Standardabweichung und Mode angeben, dann stellt man für jede einzelne Zelle den Durchmesser, bzw. Länge und Breite fest und berechnet die Oberfläche nach einer der nachstehend angegebenen Formeln, ordnet die erhaltenen Werte in Klassen und verfährt weiter in der schon bekannten Weise.

Kugelige Zellen: Durchmesser d; Oberfläche $0 = \pi d^2$ (1)

[1]) Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 57. 1922. S. 327—344.

Zylindrische Zellen: Durchmesser des Zylinders (Zellbreite) b
Höhe des Zylinders (Zellänge) l

$$\text{Oberfläche} \quad O = \pi b \cdot \left(l + \frac{b}{2}\right) \qquad (2)$$

Elliptische Zellen: Längenhalbmesser a; Breitenhalbmesser b

$$\frac{\sqrt{a^2 - b^2}}{a} = \varepsilon. \quad \text{Oberfläche} \quad O = 2\pi a b \left[\sqrt{1 - \varepsilon^2} + \frac{\arcsin \varepsilon}{\varepsilon}\right] \qquad (3)$$

Die Formel (1) findet Anwendung bei Kugelbakterien (Kokken), bei isodiametrisch gebauten Schimmelpilzkonidien, bei kugeligen Torulopsis-Arten u. dgl. mehr, die Formel (2) bei Stäbchenbakterien mit scharf abgeschnittenen oder bloß schwach abgerundeten Enden und bei Oidien, die Formel (3) bei elliptisch geformten Sproßpilzen sowie bei ebenso gestalteten Pilzkonidien.

Die geschilderte Ermittlung der Zelloberfläche ist — vor allem bei nicht kugeligen Mikroben — äußerst umständlich und zeitraubend und daher für praktische Zwecke wenig geeignet. Im letzteren Falle genügt es vollständig, einfach aus dem Mittelwert für den Durchmesser, bzw. die Länge- und Breiteabmessung nach den mitgeteilten Formeln die Oberfläche zu berechnen. Will man für die Feststellung einer physiologischen Leistung, z. B. der Gärfähigkeit, diese auf 1 Million Zellen beziehen, so entspricht die Oberfläche dieser Million in mm^2 dem für die Oberfläche der Einzelzelle erhaltenen Mittelwert in μ^2; beträgt z. B. der letztere 118 μ^2 so ist die Gesamtoberfläche der ausgesäten Million Zellen 118 mm^2. Zweckmäßig wird man dann die Leistung auf 1 mm^2 Oberfläche berechnen. Der gleiche Vorgang empfiehlt sich auch für das Studium des Konkurrenzkampfes verschiedener Mikroben untereinander an Stelle der bisher üblichen Methode, bei der Zelle gegen Zelle stand.

2. Genaue Feststellung der Konidienoberfläche von Aspergillus niger.

Aus den oben bereits mitgeteilten Durchmesserwerten von 1000 Zellen wurde nach Formel (1) die Oberfläche berechnet, und die so erhaltenen Zahlen in Klassen mit einem Spielraum von 5 μ^2 eingeteilt.

Kultur auf mit Wöltje-Nährlösung durchtränktem Filtrierpapier. Messung nach 4 Wochen.

Sp = 5 μ^2.
n = 1000.

Klassengrenzen:	50		55		60		65		70		75		80 μ^2
Variantenzahl (p):		55		119		181		238		300		107	
Aufzählungsreihe:			55		174		355		593		893		1000

A = 72,5. *a:	0	1	2	3	4	Spielräume
p: +	(300)	107				Varianten
p: —		238	181	119	55	„
$\Sigma \pm$ p:	(300)	— 131	— 181	— 119	— 55	
Σ p:	(300)	345	181	119	55	

b = — 1,07 Sp. = 5,35 μ^2. *ϱ = $\pm$ 1,34 Sp. *mσ = $\pm$ 0,15 μ^2.
M = 67,15 μ^2. *σ = $\pm$ 6,7 μ^2. *v = 10.
Mo = 71,18 μ^2. *m = $\pm$ 0,212 μ^2. O_{1000} : 67,15 $\pm$ 0,212 μ^2; $\pm$ 6,7 μ^2; 71,2 μ^2,
*S = — 0,445.
*E = — 0,729.

d. h. es besteht die Wahrscheinlichkeit 0,997 (oder 330 : 1), daß der Mittelwert zwischen 66,51 μ^2 und 67,79 μ^2 und alle Varianten zwischen 47 μ^2 und 87,3 μ^2 liegen.

3. Ungefähre Ermittlung der Zelloberfläche aus den Mittelwerten der Durchmesser.

Konidien von Asp. niger; Oberfläche nach Formel (1) berechnet: $O = 66{,}2\ \mu^2$ (genauer Wert $67{,}15\ \mu^2$, s. oben).

Konidien einer Penicillium sp. (Verticillatae); Oberfläche nach Formel (3) berechnet:

$$a = \frac{l_{100}}{2} = 2{,}8\ \mu;\quad b = \frac{br_{100}}{2} = 1{,}925\ \mu;\quad \varepsilon = 0{,}7262;\quad O_{100} = 61{,}2\ \mu^2.$$

Sproßzellen von Mycoderma Lafarii; Oberfläche nach Formel (3) berechnet:

$$a = \frac{l_{100}}{2} = 2{,}745\ \mu;\quad b = \frac{br_{100}}{2} = 1{,}66\ \mu;\quad \varepsilon = 0{,}7964;\quad O_{100} = 50{,}4\ \mu^2.$$

Zellen des Micrococcus roseus; Oberfläche nach Formel (1) berechnet: $O_{100} = 3{,}5\ \mu^2$.

III. Zusammenfassung.

1. Die Anwendung variationsstatistischer Methoden auf die Mikrobenmessung ergibt Werte, denen für die systematische Kennzeichnung der Arten eine wesentlich höhere Bedeutung zukommt als den auf die übliche Weise ermittelten. Es wird empfohlen, den Mittelwert (M) mit seinem mittleren Fehler (m), die Standardabweichung (σ) und die Mode (Mo) einfach aneinanderzureihen und die Zahl der gemessenen Zellen (Z) als Index zu setzen: $G_z : M \pm m; \pm \sigma;$ Mo, worin G die gemessene Größe (Durchmesser, Länge, Breite oder Oberfläche der Zelle) bedeutet. Aus diesen Angaben läßt sich dann sofort ersehen, mit welchen Schwankungen des Mittelwertes man bei der Messung einer bestimmten Zellenzahl zu rechnen hat, wie groß die Variabilität ist und welche Größenabmessung am häufigsten vorkommt.

2. Die Größenschwankungen der Zellen einer bestimmten Mikrobenart sind ganz bedeutend, am stärksten anscheinend bei Sproßpilzen und Kokken. Der Variationskoeffizient, d. i. die in Prozenten des Mittelwertes ausgedrückte Standardabweichung bewegt sich bei den Endosporen und Konidien der Schimmelpilze zwischen 5 und 8, kann jedoch — wie das Beispiel des Rhizopus nigricans zeigt — auch über 15 steigen. Für Sproßpilze und Mikrokokken wurden Werte bis zu 30 erhalten.

3. Das Alter der Kultur ist auf die Größe der Zellen naturgemäß von hohem Einfluß. Wie jedoch aus den oben mitgeteilten Meßwerten hervorgeht, war selbst bei einem Altersunterschied der Kulturen von mehreren Wochen ein teilweises Überdecken der Schwankungsbereiche der Mittelwerte zu beobachten, wenn auch mitunter nur in einem sehr geringen Ausmaße.

4. **Das Maximum der Verteilungskurve, die Mode, liegt im allgemeinen bei simultan entstehenden Zellen, wie den Endosporen der Pilze, links vom Mittelwert** (Abb. 1), **bei sukzedan entstehenden rechts von diesem** (Abb. 3). **Im ersteren Falle** (**positive Schiefheit**) **erhält man demnach steil ansteigende und allmählich abfallende Kurven, im letzteren Falle** (**negative Schiefheit**) **hingegen steigen dieselben sanft an und fallen steil ab. Sproßpilze scheinen ein abweichendes Verhalten zu zeigen. Die Verteilungskurve für die Längendurchmesser der Ascosporen von Asp. Oryzae wies einen ziemlich regelmäßigen Verlauf auf bei gleichzeitigem Zusammenrücken von Mittelwert und Mode** (Abb. 2), **was offenbar auf den höheren Grad von Regelmäßigkeit der Ausbildung des Ascus gegenüber jener des Sporangiums zurückzuführen ist.**

5. **Aus den Mittelwerten der Zellabmessungen läßt sich auf relativ einfache Weise der angenäherte Wert für die Zelloberfläche errechnen. Diese letztere stellt die beste Bezugsgröße für physiologische Leistungen dar, da der Stoffaustausch bei den pflanzlichen Mikroben an der ganzen Oberfläche vor sich geht. Es wird daher empfohlen, alle Leistungen nicht auf die Einzelzelle, sondern auf 1 mm² Zelloberfläche zu beziehen; diese Flächeneinheit wird auch zweckmäßig dem Konkurrenzkampf zwischen verschiedenen Mikroben zugrunde gelegt, anstatt denselben — wie bisher üblich — Zelle gegen Zelle zu studieren.**

Ein Erstarrungsapparat für Agar- und Gelatinenährböden in schräger Schicht.

Von Dr. C. Stapp,

Regierungsrat und Mitglied der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem.

Mit 2 Abbildungen im Text.

Bei Arbeiten, für die sich der häufige und schnelle Gebrauch mehrerer verschiedenartiger Differentialnährböden als notwendig erwies, machte sich der Umstand recht störend geltend, daß es an einer einfachen Apparatur im Arbeitsraume fehlte, die es ermöglichte, in Röhrchen steril aufbewahrte und vor dem jeweiligen Gebrauch verflüssigte Agar- und Gelatinenährböden in kürzester Zeit in der Schräglage zum Erstarren zu bringen, um sie dann sogleich beimpfen zu können.

Nach Anfrage bei verschiedenen einschlägigen Firmen, wurden mir Angebote gemacht von Apparaten zur Herstellung von Rollkulturen, wie sie

z. B. von W. Prausnitz in dieser Zeitschrift Bd. 9. 1891. S. 129 und von G. H. F. Nuttall, ebenfalls in dieser Zeitschrift Bd. 27. 1900. S. 605 beschrieben sind, und bei denen die Kühlung im ersteren Falle in einem einfachen Wasserbehälter, im zweiten durch eine Berieselungsvorrichtung von oben durchgeführt ist. Für Schrägröhrchen sind derartige Apparate nicht verwertbar und hierzu geeignete konnten die Firmen auch nicht liefern.

Da mir aus der Literatur Apparate für solche Zwecke ebenfalls nicht bekannt waren, blieb nichts anderes übrig, als mir eine möglichst einfache Apparatur nach eigenen Angaben bauen zu lassen.

Nachdem sich dieselbe in längerem Gebrauch bewährt und als außerordentlich praktisch erwiesen hat, soll in folgendem an Hand der Abb. 1 u. 2 eine genauere Beschreibung derselben gegeben werden.

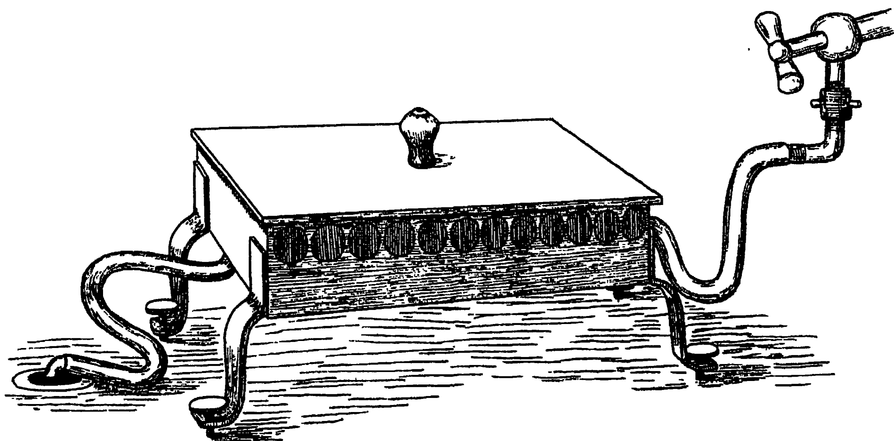


Abb. 1.

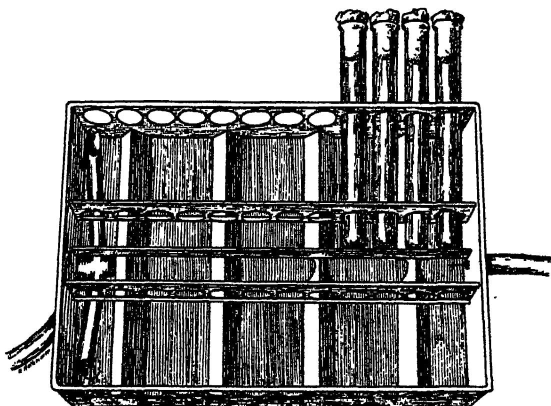


Abb. 2.

Wie Abb. 1 erkennen läßt, handelt es sich bei diesem Erstarrungsapparat um einen auf 4 Metallfüßen ruhenden, mit abnehmbarem Deckel versehenen, viereckigen Kasten aus Zinkblech. Derselbe hat an jeder Breitseite 12 runde, 20 mm weite Öffnungen zur Einführung der Reagenzröhrchen;

insgesamt können also 24 Röhrchen darin Platz finden. An den eisernen Füßen sind Stellschrauben angebracht zur genauen horizontalen Justierung des Kastens. Der Kasten selbst ist 39 cm lang, 20,6 cm tief und 5,8 cm (mit Fuß 12 cm) hoch. Die Innenansicht dieses Kastens zeigt Abb. 2. Auf vier dachartig gebogenen, hohlen Zinkblechschienen, von denen die in der Richtung des Wasserstromes (durch Pfeile in der Abbildung angezeigt) gelegenen ersteren beiden noch einen halbkreisförmigen Ausschnitt zum ungehinderten Durchtritt des Wassers in der Mitte haben, ruht in der Längsrichtung eine niedrige Mittelwand und im Abstand von 2,8 cm von dieser und 7,5 cm von den Außenwänden beiderseits eine mit 12 ringförmigen Öffnungen versehene Parallelwand. Die Öffnungen der inneren Wandungen sind, um den richtigen Neigungswinkel für die Röhrchen zu erzielen, tiefer gelegen als die korrespondierenden Öffnungen der äußeren. Der Neigungswinkel ist so gewählt, daß für Röhrchen von 16 mm lichter Weite und 160 mm Länge und einer Substratmenge von etwa 7 ccm nach dem Erstarren der letzteren eine schräge Substratoberfläche von etwa 8 cm Länge erreicht wird. An der rechten Schmalseite ist eine Messingröhre von 5 mm lichter Weite in die Wand eingelassen, die mit einem Schlauchstück an jede Wasserleitung angeschlossen werden kann. Auf der entgegengesetzten, also linken Seite, ist die Abflußvorrichtung in Form von zwei schräg gestellten Messingröhren von 10 mm lichter Weite angebracht, welche unten gemeinsam in eine weitere münden, die ihrerseits durch den Kasten nach außen tritt und von da aus wiederum mit Hilfe eines Schlauches das Wasser in eine Wasserleitungsabflußöffnung am resp. im Arbeitstisch abgeleitet werden kann. Zweckmäßig ist die Verwendung einer rechtwinklig gebogenen Glasröhre am Schlauchende, weil damit das Herausspringen des Schlauches aus der Ausgußöffnung während des Betriebes verhindert wird.

Legt man die Röhrchen mit den verflüssigten heißen Nährböden in den Apparat hinein, nachdem der Behälter selbst bereits mit Wasser gefüllt ist, und dreht die Wasserleitung so weit an, daß nur etwa 600 ccm Leitungswasser in der Minute (also 3 Liter innerhalb von 5 Min.) den Kühlkasten passieren, so dauert es, wenn die Temperatur desselben etwa + 10° C beträgt, bei Agarröhrchen, je nach der Anzahl der Röhrchen im Kasten, 4 bis höchstens 5 Min., bei Gelatineröhrchen 6—7 Min., bis völlige Erstarrung eingetreten ist. Steht kälteres Kühlwasser zur Verfügung oder wird die Leitung stärker angedreht, so erstarrt das Substrat entsprechend schneller. Natürlich ist darauf zu achten, daß der Apparat genau horizontal steht und der Wasserdruck nicht größer gewählt wird, als die Ausflußöffnungen an Wassermassen bewältigen können, weil sonst das Wasser im Kasten zu hoch ansteigt, was zur Folge hat, daß es dann durch die für die Röhrchen bestimmten Öffnungen nach außen und auf den Arbeitstisch fließt.

Will man Röhrchen von anderen Dimensionen verwenden, so läßt sich durch seitliches Zusammen- oder Auseinanderpressen der Hohlschienen — das ganze innere Gestell ist herausnehmbar — der Neigungswinkel jeweils verkleinern oder vergrößern.

Der Apparat ist in den angegebenen Maßen von der Firma Paul Altmann, Vereinigte Fabriken für Laboratoriumsbedarf, Berlin NW, Luisenstraße 47, gebrauchsfertig zu beziehen.

Referate.

Allgemeines, Lehrbücher usw.

Thomson, Sofie Rostrup. (Anzeig. f. Schädlingskde. Jahrg. 3. 1927. S. 100—101, mit Porträt.)

Würdigung der Verdienste von Frau Sofie Rostrup, der bekannten dänischen Zoologin, zu ihrem 70. Geburtstage. Verf. gibt eine kurze Darstellung ihres Lebenslaufes und ihrer wissenschaftlichen Untersuchungen auf dem Gebiete der Schädlingszoologie und der Pflanzenkrankheiten. Redaktion.

Oehlkers, Friedrich, Erblichkeitsforschung an Pflanzen. Ein Abriß ihrer Entwicklung in den letzten 15 Jahren. [Wissenschaftliche **Forschungsgeschichte.** Naturwissensch. Reihe. Herausgeg. von **Raphael Ed. Liesegang.** Bd. XVIII.] 8°. VIII + 203 S., mit 10 Abb. Dresden und Leipzig (Theodor Steinkopff) 1927. Preis geh. 13, geb. 14,50 RM.

Ein sehr dankenswerter kritischer Überblick über das Wichtigste, was im In- und Auslande seit etwa 1914 auf obigem Gebiete geleistet worden ist. Dem Verf. ist es gelungen, diese schwierige Aufgabe an der jungen Wissenschaft der experimentellen Vererbungslehre in mustergültiger Form zu lösen und damit einen wirklichen Begriff von dem systematischen Aufbau ihrer Probleme und Theorien zu geben. Wie er betont, war er durch den begrenzten Rahmen gezwungen, sich auf die Diskussion allgemeiner Gesetzmäßigkeiten zu beschränken und konnte nur in der Bastardierungsforschung einen kleineren speziellen Teil bringen, während selbst die Hauptgebiete der Genetik nur in Auswahl dargestellt werden konnten, so daß z. B. die Variabilitätslehre, die Vererbung erworbener Eigenschaften, Pfropfbastarde usw. unberücksichtigt geblieben sind. Die ausführliche Behandlung der Sterilität und Letalität im speziellen Teile erklärt sich dadurch, daß, im Gegensatz zur Sexualität, noch keine umfassende Darstellung der Erblichkeit vorliegt, und daß außerdem die Untersuchung von Sterilität und Letalität neben der der Sexualität instruktive Beispiele für die Autonomie des Entwicklungsablaufes enthält. An dieser aber ist dem Verf. besonders gelegen, als einem Ansatzpunkt künftiger Genetik, die aus der reinen Analyse heraus die Verbindung mit Entwicklungsmechanik und Entwicklungsphysiologie anstrebt. Wie Verf. die sich gestellte Aufgabe löst, zeigt folgender Auszug aus der **Inhaltsangabe:** Einleitung. — I. **Bastardierungsforschung:** A. Allgemeiner Teil: 1. Die Mendelschen Regeln, 2. Entwicklungsabläufe, 3. Kern und Vererbung, 4. und 5. Chromosom und Vererbung. I., II., 6. Protoplasma und Vererbung. — B. Spezieller Teil: 1. Sterilität und Letalität, 2. Sexualität. — II. **Mutationsforschung:** 1. Zum Begriff der Mutation, 2. Faktorenmutanten, 3. Genommutanten.

Das knapp und fesselnd geschriebene, gut ausgestattete wertvolle Buch ist für alle Biologen und Physiologen von großem Interesse und daher warm zu empfehlen. Redaktion.

Samec, M., Studien über Pflanzenstärke. XVIII. Mitt.: Zur Kenntnis der Weizenstärke. (Biochem. Ztschr. Bd. 186. 1927. S. 337.)

Unter gleichzeitiger Betrachtung der elektro- und kolloidchemischen Eigenschaften und der analytischen Merkmale von Weizenstärke konnte

Material gesammelt werden, welches zu der Hypothese geführt hat, daß viele an Weizenstärke beobachtete Besonderheiten durch die Annahme einer salzartigen, stickstoffhaltigen Verbindung der Amylophosphorsäure erklärt werden können. Heuß (Berlin).

Samec, M., Studien über Pflanzenkolloide. XIX. Mitt.: Zur Kenntnis einiger Stärkedextrine. (Biochem. Ztschr. Bd. 187. 1927. S. 120.)

Ziel der Arbeit war, die Bewegung des Phosphorgehaltes bei der Dextrinbildung zu verfolgen und einige typische Dextrine kolloidchemisch so weit zu charakterisieren, daß eine Einordnung in das bisher studierte System der nativen und der löslichen Stärkeformen möglich werden sollte. Es ergab sich:

1. Bei der Amylolyse durch Maltin sowie durch Takadiastase reichert sich im jeweiligen kolloiden Rest (Dextrin) der Phosphor an. — 2. Diese Phosphoranreicherung scheint unter anderen Faktoren für die Hemmung der diastasischen Hydrolyse mit verantwortlich zu sein. — 3. Phosphorylierte Stärke wird von diastatischen Enzymen viel schwerer angegriffen als native Stärke; bei ihrer Hydrolyse bilden sich ebenfalls phosphorreichere Spaltungsstücke. — 4. Durch Extrakte von Hefe, Muskel, Femur und Samen von Glycina hispida wird aus nativer Stärke sowie auch aus synthetischer Amylophosphorsäure Phosphor abgespalten. — 5. Die nach der Methode von Lintner und Düll dargestellten und gereinigten Produkte sind ebenfalls P-haltig. Zu P-freien Produkten kommt man durch Amylolyse der Solkomponente der Stärkelösung. — 6. Es wurde eine physikochemische Charakteristik dieser Dextrine gegeben. — 7. Das Erythrodextrin aus Kartoffelamylosen nimmt einen besonderen, noch aufzuklärenden Platz in der Dextrinreihe ein. — 8. Das „gummöse Dextrin", erhalten mit dem Bacterium macerans, ist ein relativ noch hochatomiges, phosphorhaltiges Abbauprodukt des Amylopektins. Heuß (Berlin).

Untersuchungsmethoden, Instrumente usw.

Kurokawa, Ayahiro, Über einige neue Bakteriennährböden. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 103. 1927. S. 157—172.)

Verschiedene, in den letzten Jahrzehnten in Japan ausgeführte Versuche, aus Fischfleisch und aus Schoyusauce Nährmedien für Bakterien herzustellen, brachten Verf. auf den Gedanken, ein aus beiden Komponenten zusammengesetztes Nährsubstrat herzustellen und damit Versuche anzustellen. Da in Japan an Stelle von Fleischbrühe fast ausschließlich ein Extrakt aus dem getrockneten Katsuwafisch (Holzfisch, Gymnosarda affinis) verwendet wird, untersuchte K. diesen Fisch auf seine Verwendbarkeit als Nährboden mit Zusätzen von Schoyusauce und anderseits von Laminaria und prüfte auch das rote Walfischfleisch daraufhin. Seine Erwartungen wurden im großen und ganzen übertroffen, denn nicht nur alle im Laboratorium vorhandenen Bakterienarten entwickelten sich auf den neuen Nährböden sehr gut und selbst anspruchsvollere Arten wuchsen auf einigen der Nährböden ohne Aszites- oder Serumzusatz sehr gut.

Die Ergebnisse seiner Untersuchungen faßt Verf. folgendermaßen zusamemn: 1. Holzfisch- und Walfischnährböden sind den Rindfleischnährmedien gleichwertig, eine ausschlaggebende Rolle spielt hierbei jedoch der Zusatz von Schoyusauce oder Kombublättern. — 2. Exakte Berechnungen ergaben, daß als Grundmaterial Rindfleisch am günstigsten

ist, doch fast ebensogut ist das Walfischfleisch, dann folgt Holzfisch. Der Unterschied zwischen den 3 Arten ist sehr gering. Man muß aber vor allem berücksichtigen, daß Walfischwasser stärker verdünnt wurde und von dem Holzfisch nur der zehnte Teil des dem Rindfleisch entsprechenden Nährwertgehaltes zur Verwendung kam. — 3. Die Wirkung der Kombublätter als Zusatz zum Nährboden ist ähnlich der von Aszites oder Serum. Dem Fleisch zugesetzt, sind die damit erzielten Resultate sogar besser als mit Zusatz von letzteren. Auch Walfisch- und Holzfischnährböden mit Kombu sind ebenso brauchbar, doch letzterer hautpsächlich dann, wenn er Traubenzucker enthält. — 4. Schoyu, ebenfalls ein wertvolles Material zur Verbesserung der Nährböden, ist in mancher Beziehung brauchbarer als Kombu, besonders für flüssige Nährmedien. Teilweise sind die Erfolge dann besonders gut, wenn der Nährboden auch mit Traubenzucker versetzt ist, wie überhaupt durch letzteren im allgemeinen auf sämtlichen Nährböden das Wachstum etwas begünstigt wird. Redaktion.

Wright, Wm. H., and Thornton, H. R., How accurate is the quantitative plate count? (Journ. Bact. Vol. 13. 1927. p. 63.)

Vergleichende Prüfungen zeigten bei möglichst exakter Arbeitsweise Abweichungen in den Plattenzähl-Ergebnissen bis zu 1500%. Im Durchschnitt waren die Differenzen 25%, im Höchstfalle 57%, im Mindestfalle 15%. Infolge weniger guter Sehschärfe fielen die Zahlen des einen Beobachters stets etwa 10% niedriger aus, als die des anderen.

Löhnis (Leipzig).

Kalina, George, Zur Theorie der Gramschen Färbung. Über die Bedeutung der Intaktheit des Ektoplasmas der Bakterienzelle für die Gramsche Färbung. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 103. 1927. S. 172—176.)

Bekanntlich werden bei längerer Bearbeitung mit Alkohol die grampositiven Zellen gramnegativ und geben ihre Färbung ab, und zwar werden einige Mikroorganismen bei Bearbeitung mit Alkohol fast augenblicklich, andere aber in mehr oder minder längerem Zeitraum entfärbt, je nach der Art des Trägers der Gram-Resistenz. Jedenfalls kann man die grampositive Zelle überentfärben und sie in einer Ergänzungsfarbe färben. Diese Überentfärbung zu studieren, war Zweck des Verf.s bei seinen Untersuchungen.

Bezüglich der Methodik derselben sei bemerkt, daß 24 stünd. Kulturen des Bac. subtilis auf einfachem Agar beobachtet wurden, von denen 5 Normalösen bis zu gleichmäßiger Emulsion mit 10 ccm sterilen Wassers emulgiert und tropfenweise auf den Objektträger gebracht wurden. Die Präparate wurden im Brutschrank getrocknet und über der Flamme fixiert. Zur Färbung benutzte Verf. folgende Modifikation der Originalmethode Grams: ½ Min. in 1 proz., wässeriger Methylviolettlösung, ½ Min. Lugolsche Lösung (1 : 2 : 100), 96 proz. Spiritus (1 Sek. bis zu 3 Min.), gründliche Wasserspülung und Nachfärbung 1 Min. mit 1 proz., wässeriger Neutralrotlösung. Die Dauer jeder Manipulation wurde immer vom Sekundometer genau abgelesen und die Überentfärbung erfolgte in verschiedenen Zeiträumen, für gewöhnlich aber augenblicklich. Um den Entfärbungsprozeß zu verlangsamen und die Zwischenstufen abzufangen, verwendete Verf. 5—10—20 proz. Alkohol, doch ohne Entfärbung zu erhalten, dagegen vermied er Hin- und Herbewegen der Präparate in Spiritus und erhielt folgendes positive Resultat: In einer Serie von Präparaten, die im Spiritus 15 Sek. bis zu ⅓ Min. unbeweglich gehalten wurden, wurde neben Bakterien, die noch unentfärbt waren, und solchen, die schon die Nachfärbung ganz angenommen hatten,

auch eine große Zahl von Stäbchen gefunden, die sich augenscheinlich in Zwischenstufen des Überentfärbungsprozesses befanden.

Nach Durchsicht vieler Präparate fand Verf. eine Reihe von Exemplaren, die die einzelnen Momente des Prozesses erkennen ließen. Am Anfang der Reihe fanden sich dann scharf abgegrenzte grampositive Stäbchen ohne eine Wirkung des Alkohols, dann zeigt sich allmählich ein Unterschied in der Farbe der Anfangsschicht und des inneren Zellinhaltes: indem die erstere ihre schwarzviolette Farbe behält, wechselt der Zellinhalt über eine Reihe von Zwischenfarben zur rosafarbigen Nachfärbung. Aber auch die Außenschicht verändert sich gleichzeitig in ihrer Form, nicht aber in der Farbe und reißt an 2—3 Stellen zu Schollen ein, und es bilden sich endlich ganz schwindende Körnchen, während der innere Zellteil gleichmäßig rosafarben wird.

Dabei handelt es sich um zwei parallele Vorgänge, einen physikalischen Adsorptionsvorgang, bei dem der Zusammenhang zwischen der adsorbierenden (flüssigen) und der Adsorptionssubstanz (Farbe) so labil ist, daß Alkohol ihn schnell zerstören kann, und einen chemischen, bei dem durch Aufeinanderwirkung von Farbe, Jod und dem hypothetischen Lipoid eine nicht durch Alkohol beeinflußte chemische Verbindung gebildet wird.

Der Vorgang ist nach Verf.s Ansicht folgender: Die Zelle adsorbiert bei der Berührung des Farbstoffes mit ihr die Farbe, von der sie durchtränkt ist. Wird die Zelle nachher mit Jod behandelt, so erleidet sie in ihrer oberflächlichen Schicht tiefe Veränderungen, indem die Verbindung des Trägers der Gram-Resistenz (des hypothetischen Lipoids) mit der basischen Eiweißsubstanz gelockert wird und eine neue chemische Verbindung des basischen Farbstoffs und sauren Lipoids entsteht. Das gram resistente Lipoid kann sich möglicherweise nicht nur im Ektoplasma der Bakterie, sondern auch in deren ganzem Körper, aber nur in der oberflächlichen Schicht verbreiten, in welcher es die Spaltung des Lipoproteids hervorruft. Das nun mit dem Farbstoff verbundene abgespaltene Lipoid ist nicht mehr alkoholunlöslich und die vom Zellinneren adsorbierte Farbe liegt innerhalb der chemisch mit der Farbe verbundenen äußeren Schicht, die nun wieder in Alkohol löslich wird und allmählich verschwindet, während die Zelle noch eine Zeitlang gram positiv ist. Zu der im Zellinneren eingeschlossenen Farbe kann der Alkohol nicht dringen, der an einer Stelle die äußere Hülle durchdringt und ins Zellinnere gelangt, wo der physische Zusammenhang des Farbstoffes wie der Zellinhalt schnell gestört wird. Der Farbstoff wird aus der Zelle entfernt und wirkt nicht nur von der Oberfläche, sondern auch von innen ein und die äußere unlösliche Hülle bleibt in Form einzelner Inseln übrig. Der Alkohol löst hier die Farbe nicht aus, sondern die an dieselben gebundene Zellsubstanz, wie die äußere Form der „überentfärbten" Zellen beweist. Die Zwischenräume zwischen den die Zelle umgebenden „Schollen" und „Körnchen" werden nicht mehr von der Ergänzungsfarbe gefärbt. — Was die Lokalisation der gram resistenten Substanz anbetrifft, betont Verf., daß die Widersprüche zwischen Gutstein und Schumacher verschwinden, wenn man eine Jodwirkung nur auf die Zelloberfläche annimmt (Näheres s. Orig.!). Erwähnt sei hier nur noch, daß die durch Jod veränderte feine Schicht nur an der Peripherie bemerkbar bleiben wird, während, sobald das Jod aus irgendwelchen Gründen tiefer in die Zelle eindringt, sich bald viel resistentere gram positive Körnchen bilden, die als an der Oberfläche der Zelle, etwa in ihrem Zentrum gelegen, zu sehen sind. Tritt eine Entfärbung des inneren Inhaltes bei scheinbarer Intaktheit der äußeren Schicht ein, so ist anzunehmen, daß die erste Durchbohrung der gram-resistenten Schicht entweder auf der hinteren oder der vorderen Wand der Zelle, auf jeden Fall aber nicht an ihrem Rand erfolgt ist. Redaktion.

Hochmüller, Gustav, Das Entfärbungsvermögen der chinesischen Tusche in der bakteriologischen Technik. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 102. 1927. S. 478—484.)

Eine lesenswerte Abhandlung, deren Ergebnisse Verf. folgendermaßen zusammenfaßt: 1. Die chinesische Tusche entfaltet eine bedeutende entfärbende Kraft auf die mit basischen Anilinfarbstoffen gefärbten Bakterien: a) Keime, die mit gewöhnlichen, wässerigen Farbstofflösungen oder mit Loefflerschem Methylenblau gefärbt wurden, werden durch Tusche gänzlich entfärbt. — b) Bei vereinzelten Bakterienarten kommt durch die Tusche nach vorausgegangener Färbung mit heißem Karbolfuchsin nur eine teilweise Entfärbung zustande. — 2. Die entfärbende Kraft der Tusche

wird durch folgende Maßnahmen bedeutend erhöht: a) Aussetzen des gefärbten, mit einer flüssigen Tuscheschicht bedeckten Ausstriches einer höheren Temperatur durch einige Sekunden; b) Ausstreichen der Tusche unter starkem Druck; c) einige Sekunden langes Schütteln der gefärbten Keime in Tusche. — 3. Weder mit der von Mirone angegebenen Technik, noch mit den abgeänderten Versuchsmethoden konnte mit Hilfe der chinesischen Tusche beim verwendeten Material die von Mirone beschriebene Unterscheidung der Tuberkelbazillen von den säure-alkoholfesten Saprophyten erreicht werden. — 4. Mit Anilinwassergentianaviolett gefärbte, jodierte, hierauf mit Tusche behandelte gramnegative Bakterien werden stärker und in größerer Zahl entfärbt, als gleich behandelte grampositive. Jedoch sind die Unterschiede keine derartigen, daß bei der Gramschen Färbemethode der Alkohol durch die Tusche ersetzt werden könnte. — 5. Mit Dauergramlösung gefärbte, hierauf jodierte und nun mit Tusche behandelte, jedoch durch diese nicht entfärbte Keime und Farbreste derart behandelter, teilweise entfärbter Keime zeigen, im Gegensatz zum Blauschwarz der Gram-Färbung, eine Ultramarinfärbung. — 6. Die Bakterien bleiben nach der Tuscheentfärbung noch für andere Bakterienfarben aufnahmefähig.

Redaktion.

Kurokawa, Ayahiro, Ein Beitrag zur Konservierung lebender Bakterien. (Tohoku Journ. Experim. Med. Vol. 9. 1927. p. 70—72.)

Verf. benutzte folgenden Nährboden: steriler Hirnbrei nach Ficker wurde in sterilisierte Reagenzgläser 2—3 cm hoch gebracht, worauf mit steriler Bouillon auf 6 ccm aufgefüllt und dann an 2 Tagen je 1½ Stunde im Dampftopf sterilisiert wurde, worauf sterile Aszitesflüssigkeit darauf gegossen wurde, bis die Röhrchen in hoher Schicht gefüllt waren. Diese wurden dann je mehrere Stunden bei 60° gehalten und dann zur Prüfung auf Sterilität 24—48 Std. in den Brutschrank bei 37° C gestellt, worauf der Nährboden zum Beimpfen fertig war. — Die Resultate der Untersuchungen waren folgende: Die zuerst angelegten Gonokokkenkulturen blieben 1 Jahr und 5 Monate entwicklungsfähig, nur durch Verunreinigung der beiden Röhrchen wurde diesen Versuchen ein Ziel gesetzt, denn die fremden Keime überwucherten bei Abimpfungen die zarten Gonokokkenkolonien. Meningokokken blieben ebenfalls 15 Monate lebend, Pneumo- und Streptokokken ca. 12 Monate. Besonders günstig ist dieser Nährboden für Diphtheriebazillen, diese kann man mindestens 18 Monate darin lebensfähig erhalten. Allerdings ist die hier angegebene Zeitdauer insofern relativ, als die Güte des Nährbodens und die damit verbundene Lebensfähigkeit der Keime abhängig ist von dem Eiweißgehalt der Aszitesflüssigkeit. Für den ersten Versuch verwendeten wir einen sehr eiweißhaltigen, so daß man wahrscheinlich eine viel längere Lebensdauer der Gonokokken hätte erreichen können, während wir für die weiteren Versuche nur einen minder guten Aszites zur Verfügung hatten. — Diese Konservierung ist allerdings absolut abhängig von der Brutschranktemperatur, jedenfalls darf sie nicht unter 30° C betragen, da die Kulturen bei gewöhnlicher Zimmertemperatur ebenso wie Kulturen auf dem üblichen Nährboden bald absterben. Redaktion.

Suto, K., Ein Beitrag zur Mikrostickstoffbestimmung nach J. Bang. (Biochem. Ztschr. Bd. 187. 1927. S. 78.)

Verf. kam bei seinen Untersuchungen zu folgenden Befunden: 1. Bei

der Ausführung der Mikrostickstoffbestimmung kann man ohne Bedenken Kühler aus Jenaer oder Hartglas bester Qualität an Stelle des Quarz- oder Platinkühlers benutzen. — 2. Ein Silberkühler gibt ohne Ausnahme Alkali ab: Das Silber wird durch Einwirkung von Schwefelwasserstoff, der aus dem Gummi stammt, zu Schwefelsilber oxydiert. Das Silbersulfid wird dann durch die Einwirkung von Wasserdampf in Hydroxyd verwandelt und geht in Wasser über, besonders bei Anwesenheit von Ammoniak; durch Dissoziation entstehen dann Silber- und Hydroxylionen. Heuß (Berlin).

Mislowitzer, Ernst, Die Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration von Flüssigkeiten. Ein Lehrbuch der Theorie und Praxis der Wasserstoffzahlmessungen in elementarer Darstellung für Chemiker, Biologen und Mediziner. 8⁰. X + 378 S., m. 184 Textabb. Berlin (Julius Springer) 1928. Preis brosch. 24, gebd. 25,50 RM.

Seit Jahren hat in der deutschen Literatur eine erschöpfende Darstellung der methodischen Vorschriften zur Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration bestanden. Man muß daher dem Verf., der Privatdozent für physiologische und pathologische Chemie an der Universität Berlin ist, dankbar sein, daß er diese Lücke auf Anregung von Prof. P. Rona durch vorliegendes, gut ausgestattetes Buch musterhaft ausgefüllt hat. Dieses führt den Leser in die so wertvollen theoretischen Grundlagen der Wasserstoffzahlmessungen ein und macht ihn mit der praktischen Anstellung der Bestimmungen vertraut. Das Werk ist auch für Biologen, Landwirte usw. von wesentlichem Werte wegen seiner knappen Darstellungsweise.

Die **Stoffeinteilung** ist folgende:

A. Allgemeine Vorbemerkungen zur Frage der Wasserstoffionen und ihrer Konzentration in Lösungen: Übersicht. — B. Die elektrometrische Bestimmung der Wasserstoffzahlen: I. Die rechnerischen Beziehungen zwischen elektrischen Größen und der Konzentration von Ionen, besonders von H-Ionen. — II. Die wichtigsten elektrischen Maßeinheiten und ihre gesetzmäßigen Zusammenhänge bei dem elektrischen Strom. — III. Die Beschreibung der gebräuchlichen elektrischen Meßinstrumente und die Anwendung der Stromgesetze in der Meßpraxis. — IV. Die Elektrodensysteme für die elektrische Messung von Ionen-, insbesondere H-Ionenkonzentration. — V. Praktische Angaben für die Ausführung elektrometrischer Wasserstoffzahlbestimmungen. — VI. Kurze Übersicht über die elektrometrischen Titrationsanalysen. — C. Die kolorimetrische Bestimmung der Wasserstoffzahlen. I. Allgemeines. — II. Die spezielle Technik der kolorimetrischen Wasserstoffzahlbestimmung. — Literaturverzeichnis. Redaktion.

Einflüsse äußerer und innerer Faktoren (einschl. Desinfektion) usw.

Hashimoto, Kinji, Wachstumshemmende Wirkung von Coli-Bazillen pathogenen Darmbakterien gegenüber. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 103. 1927. S. 1—9.)

Die Ergebnisse der Untersuchungen lauten: 1. Entwicklungshemmende oder abtötende Wirkungen von Coli-Bazillen auf Typhusbazillen war bei gewissen Coli-Stämmen nachweisbar. — 2. Diese Wirkung hängt sehr von der Art der Coli ab, wie schon Nißle bemerkte. Diese Coli scheinen zu dem Coli immobilis zu gehören, weshalb ihre kulturellen Eigenschaften von denen der Typhusbazillen ganz verschieden waren. Diese Wirkung der Coli wird manchmal durch Neubildung anderer Varianten stark abgeschwächt, welche auf Nährböden nicht mehr so wirken, wie der

Originalstamm. — 3. Auf die gleiche Weise wurden unter Typhusstämmen solche nachgewiesen, welche selbst durch diese Coli-Stämme fast nicht beeinflußt werden. Es hängt also diese abtötende Wirkung einerseits von den Coli-Bazillen, anderseits von den Typhusbazillen selbst ab. Doch wurden dabei keine Typhusbazillenstämme nachgewiesen, welche auf Coli abtötend wirken können. — 4. Die Coli-Stämme wirkten ferner auf Paratyphus A- und Dysenteriebazillen abtötend, wie auf Typhusbazillen, und besonders stark auf Dysenteriebazillen. Paratyphus B-Bazillen wurden dagegen fast nicht beeinflußt. — 5. Diese abtötende Wirkung scheint mit der Alkalibildung der Coli-Bazillen in gewisser Beziehung zu stehen, wie Gundel schon bemerkt hat. — 6. Doch scheint die Zunahme der Wirkung nicht durch Bakteriophagen im Sinne von Otto und Munter hervorgerufen zu werden, durch irgendeine physikalisch-chemische Veränderung, welche durch Filtration in der Flüssigkeit verursacht ist. — 7. Die oben geschilderte Wirkung der Coli-Bazillen hat insofern eine gewisse praktische Bedeutung, als sie in bezug auf Typhus- und Dysenteriebazillen im Kot eine abtötende ist. Deshalb muß man immer bei der Kotuntersuchung auf Typhus- und Dysenteriebazillen darauf achten, ob sie durch diesen Mechanismus vorher abgetötet worden sind. Redaktion.

Quastel, Tuda H., and Wooldridge, Walter R., The Effects of Chemical and Physical Changes in Environment on Resting Bacteria. (Biochem. Journ. Vol. 21. 1927. p. 148—168.)

A study has been made of the effects of changes in temperature and hydrogen ion concentration and of antiseptics and other substances on the activating mechanisms of B. coli for a variety of compounds as hydrogen donators. Certain mechanisms appear to be more sensitive to adverse conditions than others. The order of sensitivity of the activating mechanisms is approximately the same for all of the adverse factors tested. Glycolysis appears to be a direct consequence of glucose activation by B. coli.

The results are believed to support the view that activations of substrates are intimately associated with surface structure.

Cunningham (Edinburgh).

Platt, Benjamin S., Peroxide formation by Pneumococcus and its relation to bacterial oxidation-reduction reactions. (Biochem. Journ. Vol. 21. 1927. p. 19—25.)

Addition of meat extract to gelatin-peptone water greatly increased peroxide formation by the strain of Pneumococcus studied. This is attributed to the presence of lactic acid in the meat extract. The suggestion is made that the lactic acid functions as a hydrogen donator in presence of the organism, peroxide being formed when oxygen acts as a hydrogen acceptor. Cunningham (Edinburgh).

Nuernbergk, Erich, Untersuchungen über die Lichtverteilung in Avena-Koleoptilen und anderen phototropisch reizbaren Pflanzenorganen bei einseitiger Beleuchtung. Ein Beitrag zur Kritik der Beweisführung der Blaauwschen Theorie. [**Botanische Abhandlungen, herausgeg. von K. Goebel.** Heft 12.] 8⁰. 162 S., m. 3 Taf., 9 Kurvenbeilagen u. 5 Abb. i. Text. Jena (Gustav Fischer) 1927. Preis brosch. 19 RM.

Trotz dem immer mehr zunehmenden Interesse, welches seit einigen Jahren die Probleme des Phototropismus in der Reizphysiologie erwecken, ist die Art und Weise, in der einseitige Beleuchtung phototropisch reizend wirkt, noch sehr wenig bekannt oder mindestens sehr ungenau definiert. Während die Blaauwsche Theorie eine Zeitlang Anerkennung fand, wurde seit 1918 von verschiedenen Autoren an dieser Auffassung Kritik geübt. Verf. hat sich daher schon seit längerer Zeit eingehender mit der Frage der Lichtabsorption, Lichtzerstreuung und -brechung in den sehr häufig phototropischen Messungen beschäftigt und beschreibt hier zunächst ausführlich die von ihm angewendete Methode. — **Dieser methodische Teil B.** zerfällt in: a) Theorie der Methode, b) Versuchsanordnung und C. Experimenteller Teil: a) Versuche mit Helianthus annuus, Hypokotyl; b) Panicum miliaceum, Hypokotyl, und Setaria italica, Hypokotyl und Koleoptile; c) Avena sativa, Koleoptile; d) Sinapis alba, Wurzelspitze. — D. Schlußbemerkung: Die aus den Ergebnissen der beschriebenen Versuche sich ergebenden Richtlinien für weitere Untersuchungen. — E. Zusammenfassung obiger Ergebnisse:

1. Es wird die Theorie und Praxis einer Methode beschrieben, die es gestattet, die Lichtverteilung in mehrzelligen Pflanzenorganen experimentell festzustellen. Das Prinzip der Methode beruht darauf, daß der Querschnitt oder Längsschnitt eines seitlich beleuchteten Organs senkrecht zur Beleuchtungsrichtung (von oben) photographiert wird, und die so erhaltene Photographie nachher registrierphotometrisch ausgewertet wird. — 2. Es wird mit Hilfe dieser Methode die bei einseitiger Beleuchtung herrschende Lichtverteilung in 5 Objekten näher analysiert, die bei dem Studium der phototropischen Reizerscheinungen besonders häufig als Untersuchungsobjekte gedient haben. An Hand der Ergebnisse dieser optischen Analyse werden die in der Literatur vorhandenen Angaben und Untersuchungen, die sich mit der Beweisführung der Blaauwschen Theorie befassen, einer kritsichen Besprechung unterzogen: a) Helianthus anuus, Hypokotyl. Es ergibt sich für weißes Licht (die Koeffizienten der anderen Lichtfarben sind aus der Übersichtstabelle 6 zu ersehen) bei konzentrischer Seitenbeleuchtung ein Lichtabfallskoeffizient von 4,6, d. h. die Lichtintensität ist auf der Lichtseite 4,6 mal so groß wie an der Schattenseite des Organs. Dieser Wert gilt aber nur für das Hypokotyl älterer Keimlinge, in einer Entfernung von 4—5 mm unterhalb der Ansatzstelle der Primärblätter. Bei ganz jungen Keimlingen findet man in unmittelbarer Nähe des Primärblattes einen wesentlich höheren Lichtabfall, der für die Wellenlänge 436 $\mu\mu$ bis zu 11,4 beträgt. Dem von Blaauw gegebenen Beweisversuch der Gültigkeit seiner Theorie für die phototropische Krümmung des Hypokotyls von Helianthus bietet der erste angegebene Wert eine gewisse Stütze, jedoch betont Blaauw selber, daß das Gelingen seines Beweises möglicherweise nur einem Zufall zu verdanken ist. Die selektive Absorption der einzelnen Spektralbezirke ist bei unserem Objekt ziemlich ausgeprägt, vom blauen Licht wird nur etwa $\frac{2}{3}$ der Lichtmenge durchgelassen, wenn die Durchlässigkeit für Rot = 1 angenommen wird. Zwischen der Absorption im Rot und der im Grün besteht kein großer Unterschied. — Es wird in einem Versuch die Lichtverteilung untersucht, wie sie bei zweiseitig-antagonistischer Beleuchtung vorhanden ist. Unter solchen Umständen herrscht im Zentrum des Organs eine geringere Helligkeit als in den Randpartien vor (S. 36 ff.). — b) Panicum miliaceum, Hypokotyl. Der Lichtabfallskoeffizient beträgt hier je nach dem Beleuchtungsmodus 1,15—1,33. Die von Blaauw und Renner geäußerte Vermutung, daß das Hypokotyl bei einseitiger Beleuchtung nur deshalb keine phototropischen Krümmungen ausführen könne, weil der Intensitätsunterschied zwischen Licht- und Schattenseite zu gering sei, findet durch die Messung eines so kleinen Lichtabfallskoeffizienten eine gute Bestätigung. Der Unterschied in der selektiven Absorption der einzelnen Spektralfarben ist hier nur etwa halb so groß wie bei Helianthus. — Weder bei Helianthus und Panicum beeinflußt die Lichtbrechung an der Organaußenwand irgendwie wesentlich die innere Lichtverteilung. Die Lichtdiffusionist an und für sich bei Helianthus größer als bei Panicum; es scheinen zwischen ihr, der Zellwandreflexion und -brechung, und der Reflexion und Brechung an den kleinsten Teilchen, die sich im Protoplasma und Zellsaft befinden, gewisse Beziehungen

zu bestehen. — c) Setaria italica, Hypokotyl und Koleoptile. Das Hypokotyl von Setaria verhält sich optisch fast ganz genau so wie das Hypokotyl von Panicum. Es wurde für die Wellenlänge 436 $\mu\mu$ ein Lichtabfall von 1,355 festgestellt. — Die Koleoptile von Setaria ähnelt in ihrem anatomischen Aufbau sehr der Koleoptile von Avena sativa, nur sind die Größenverhältnisse bei ihr kleiner. Der Lichtabfall ist wesentlich größer als im Hypokotyl, und ich fand für einen breitseitig 2 mm unterhalb der Spitze ausgeführten Querschnitt einen La-Wert von 3,61 für $\lambda = 436$ $\mu\mu$, während er in 1 mm Entfernung von der Spitze bei schmalseitiger Beleuchtung nur 1,5 beträgt. — Der Annahme Blaauws, daß die phototropischen Krümmungen durch den relativ großen Lichtabfall in der Koleoptile bedingt sind, bieten die Versuchsergebnisse eine gewisse Stütze. — d) Avena sativa, Koleoptile. Die großen Unterschiede im anatomischen und morphologischen Bau des Organs bedingen auch äußerst mannigfach gestaltete Lichtverhältnisse. Eine breitseitige Beleuchtung ergibt kleinere Lichtabfallskoeffizienten als eine schmalseitige, ebenso beeinflußt das Vorhandensein des Primärblattes in der zentralen Höhlung stark den Lichtabfall. Nähere Einzelheiten darüber sind aus der Tab. 6 zu ersehen, hier kann nur auf einige besonders bemerkenswerte Punkte hingewiesen werden. — In 4 mm Entfernung von der Spitze beträgt der Lichtabfallskoeffizient bei breitseitiger Beleuchtung etwa 7—8, er steigt bei schmalseitiger Beleuchtung auf etwa 10 an. Diese Werte gelten dann, wenn das Primärblatt die Koleoptilhöhlung völlig ausfüllt. Ist das nicht der Fall, so findet man bei breitseitiger Beleuchtung für die Wellenlänge 436 $\mu\mu$ einen Lichtabfall von etwa 5,5 oder etwas mehr. Im grün-roten Spektralteil ist der Lichtabfallskoeffizient nur etwa ½mal so groß, weil hier der Einfluß der selektiven Absorption des Primärblattes wegfällt oder sehr herabgemindert wird. — In 1,5—2 mm Entfernung von der Spitze findet man nahezu einen gleichgroßen Lichtabfall wie in der 4 mm-Zone, er beträgt für die Wellenlänge 436 $\mu\mu$ etwa 6—7. — In 1 mm Entfernung von der Spitze beträgt der Lichtabfallskoeffizient bei breitseitiger Beleuchtung und Vorhandensein des Primärblattes etwa 3,6—4, er steigt bei schmalseitiger Beleuchtung auf etwa das Doppelte = 8. Ist in diesem Abschnitt die zentrale Höhlung der Koleoptile nicht vom Primärblatt ausgefüllt, so betragen die Lichtabfallskoeffizienten bei breit- und schmalseitiger Beleuchtung nur etwa 1,3—1,5 und 2,6—3. Im grün-roten Spektralbezirk sind die Lichtabfallskoeffizienten um ⅓—½ kleiner. Die selektive Absorption des Primärblattes spielt in dieser Zone eine viel geringere Rolle. In der 3. (4 mm von der Spitze entfernt) und der 2. (1 mm von der Spitze entfernt) Zone macht sich der Einfluß der Lichtbrechnung an der Organaußenwand auf die Lichtverteilung im Organinnern nur bei scharf flankierender Beleuchtung geltend. — In der Spitze selbst werden die Beleuchtungsverhältnisse durch die Lichtbrechung an der Organaußenwand im hohen Grade beeinflußt. Es entsteht fast immer eine gewisse Lichtkonzentration, die sich bei zur Organachse rechtwinkliger Beleuchtung dicht hinter der Eintrittsstelle des Lichtes befindet, während sie bei zur Organachse paralleler Beleuchtung etwas mehr in das Gewebeinnere rückt und dann auch viel intensiver ausgeprägt ist. Im Maximum kann dann die Intensität des Lichtes an der Konzentrationsstelle doppelt so hoch wie an dem Eintrittsort des Lichtes in das Organ sein. Die Brechung an der Organaußenwand bedingt ferner, daß der Lichtabfallskoeffizient in keinem Falle über 2,2 steigt, sondern meistens bedeutend kleiner ist — wenn die Lichtkonzentration sehr ausgeprägt ist, sinkt er unter 1 —, und daß die scheinbare Absorption des Blaus nicht größer, sondern eher noch kleiner als die des Grün und Rot ist. Die Lichtdiffusion ist in dieser Zone kleiner, als sie bei Panicum und Helianthus gefunden wurde, dasselbe gilt auch für die anderen beiden untersuchten Zonen der Koleoptile. Ist in der zentralen Höhlung der Keimscheide ein Primärblatt vorhanden, so scheint in den unterhalb der Spitze liegenden Gewebeabschnitten ein Teil des Lichtes diffus im Koleoptilgewebe von der Lichtseite nach der Schattenseite um das optisch dichtere Primärblatt herumzuwandern.

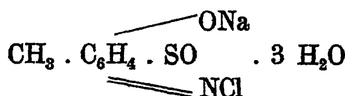
Die Prüfung der einschlägigen Literatur ergibt, daß bisher keine Versuche gemacht worden sind, die unter Berücksichtigung der in der Koleoptile herrschenden komplizierten Lichtverhältnisse eine exakte Beweisführung oder Widerlegung der Gültigkeit der Blaauwschen Theorie für die phototropischen Krümmungen der Avena-Koleoptile ermöglichten. Es steht somit diese Frage bis jetzt noch unbeantwortet da. — e) Sinapis alba, Wurzelspitze. Im Anschluß daran theoretische Erörterung der optischen Verhältnisse bei dem Sporangiumträger von Phycomyces. — Im großen und ganzen bestätigen sich bei Sinapis die Angaben Blaauws, d. h., es ist nach der Schattenseite des Organes zu eine ausgeprägte Lichtkonzentration vorhanden. Die Lichtkonzentration erstreckt sich nicht nur auf die Spitze, sondern ist auch noch in der 1—1,5 mm unterhalb der Spitze befindlichen Zone, wenn auch weniger ausgeprägt, vorhanden. Sie beträgt in diesem Abschnitt etwa 1,1—1,4 der an der Eintritts-

stelle in das Gewebe herrschenden Lichtintensität, doch schwanken die Werte je nach der individuellen Beschaffenheit der Wurzel ziemlich. Ältere und daher dickere Wurzeln weisen anscheinend keine erhebliche Lichtkonzentration mehr auf. Ähnlich wie im Spitzenteil der Avena-Koleoptile bedingt die Lichtbrechung an der Organaußenwand, daß die scheinbare Absorption des blauen Spektralbezirkes nicht größer, sondern eher noch kleiner als die des grün-roten Spektralteiles ist. Die Lichtdiffusion ist größer als bei der Avena-Koleoptile und entspricht angenähert derjenigen, die bei dem Helianthus- und Panicum-Hypokotyl gefunden wurde. — Die Lichtverteilung im Inneren des Sporangiumträgers von Phycomyces entspricht, wie schon Blaauw hervorgehoben hatte, ungefähr den Verhältnissen, wie sie bei einer Zylinderlinse vorliegen, jedoch verläuft die Strahlenkonzentration nach der Schattenseite des Organs nicht genau in der von Blaauw und Oehlkers angegebenen Weise. Theoretische Überlegungen und ein in vitro angestellter Versuch weisen darauf hin, daß die Absorption im Zellinnern und die Reflexion an der Innenseite der Zellwand nur von untergeordneter Bedeutung für die Gestaltung der Lichtverhältnisse im Innern des Sporangiumträgers sein können, daß diese vielmehr hauptsächlich durch die Brechungsquotienten der von dem Lichte durchlaufenen Medien bedingt sind. — Das bisher vorliegende Versuchsmaterial gestattet keine einwandfreie Beantwortung der Frage, ob die Blaauwsche Theorie eine exakte Erklärung der phototropischen Krümmungen bei Sinapis und bei Phycomyces zuläßt, sondern läßt diesen Punkt noch durchaus offen. Es sprechen verschiedene Punkte zugunsten der Blaauwschen Theorie, aber auch einige sehr wichtige dagegen. Das Hauptargument gegen die Theorie ist folgender Satz: Die Gesamthelligkeit der dem Lichte zugekehrten Hälfte des Organs ist größer als die der Schattenhälfte. Es macht Schwierigkeiten, eine fast punktuelle Perzeption und Reaktion derjenigen Bestandteile des Plasmas anzunehmen, die der Organschattenwand in der Mediane direkt aufliegen, und einen Nichteinfluß der nicht beleuchteten Wandpartien der hinteren Zone des Organs auf die Reaktion zu befürworten. Im Zusammenhang hiermit wird die Priestleysche Theorie des Phototropismus der Sinapis-Wurzel kurz besprochen. — 3. Im Schlußabschnitt werden einige — sich aus den Ergebnissen der Arbeit ableitende Richtlinien angegeben, die bei weiteren, sich mit der Frage der Gültigkeit der de Candolle-Blaauwschen Theorie des Phototropismus beschäftigenden Untersuchungen beachtenswert zu sein scheinen. Es wird darauf hingewiesen, daß diese Theorie die einzige kausalmechanische Erklärung des Phototropismus darstellt.

Redaktion.

Schiemann, G., und Novák, P., Über die Oxydationswirkung von Chloramin-T. (Ztschr. f. angew. Chemie. Bd. 40. 1927. S. 1032.)

Trotz der sehr zahlreichen Literatur über Chloramin-T, das unter verschiedenen Namen als Bleich- und Desinfektionsmittel im Handel ist, herrscht über die Chemie dieses Stoffes noch manche Unklarheit. — Chloramin-T ist ein N-Chlorylstoff, woraus sich seine Wirkung als Oxydationsmittel erklärt. Das gesamte Chlor liegt als aktives Chlor vor. Gegen Wasser ist Chloramin-T recht beständig, eine Abspaltung von Natriumhypochlorit tritt nicht ein. Das Chloramin-T ist ein mildes Oxydationsmittel. Nur in alkalischer Lösung wird zunächst Natriumhypochlorit abgespalten, woraus sich erklärt, daß hier kein Unterschied in der Oxydationswirkung einer Hypochloritlösung gleicher Konzentration besteht. — Bezüglich der Konstitution des Chloramin-T schließen sich Verff. der Annahme anderer Autoren an, wonach das Natriumsalz des Chlorylimids der p-Toluolsulfonsäure vorliegt:



Mit dieser Formel ist auch die Elektronenformulierung Clarkes vereinbar.

Heuß (Berlin).

Windisch, W., Kolbach, P., und Schüren, W., Beitrag zur Kenntnis der antiseptischen Wirkung der Hopfenbitterstoffe. (Wochenschr. f. Brauerei. Bd. 44. 1927. S. 285.)

Die Untersuchungen der Verff. führten zu folgender Zusammenfassung:

1. Auf Grund der in 24 bzw. 48 Std. bei 40° C von Bacillus Delbrücki in Würze von verschiedenem ph erzeugten Milchsäure wurde die Wachstums-ph-Kurve für diesen Organismus ermittelt. Es wurde festgestellt, daß der nicht an Säure gewöhnte Bazillus im ph-Bereich von 4,16—8,85 wächst bzw. Milchsäure bildet. Zwischen ph = 6,5—8,0 wurde eine optimale Milchsäurebildung festgestellt. Durch wiederholtes Überimpfen in stärker saure Würzen wurde auch bei ph = 4,16 noch erhebliche Säurebildung erzielt. — Die antiseptische Wirkung bestimmter Hopfenbitterstoff-Fraktionen wurde durch Titration der durch den Organismus in Würzen mit und ohne Bitterstoff erzeugten Milchsäure ermittelt. Als toxische Dosis wurde diejenige Menge Bitterstoff bezeichnet, die gerade noch genügte, um die Milchsäurebildung zu verhindern. — 2. Die toxische Wirkung des nicht mit der Würze gekochten Humulons auf den Bac. Delbrücki wurde im ph-Bereich von 4,18—8,44 in Würze mit und ohne Humulon festgestellt und eine Abhängigkeit dieser Wirkung von der [H˙] der Lösung in dem Sinne gefunden, daß die Giftwirkung mit fallender [H˙] abnimmt. Bei ph = 4,3 war die toxische Kraft rund 30mal größer als bei ph = 8,2. Es wird angenommen, daß diese Verringerung der antiseptischen Wirkung mit steigendem ph mit der Bildung des nichtlipoidlöslichen bzw. nichtadsorbierbaren Alkalisalzes des Humulons parallel geht. — 3. Bei dem 2 Std. mit Würze von verschiedener [H˙] gekochten Humulon war die Abhängigkeit der toxischen Mengen von der [H˙] der Lösung in dem untersuchten ph-Bereich noch stärker als bei nichtgekochtem Humulon. Dieser Unterschied im Verhalten zwischen dem gekochten und dem ungekochten Humulon wird darauf zurückgeführt, daß das beim Kochen entstandene Umwandlungsprodukt des Humulons als stärkere Säure in dem untersuchten ph-Bereich zu einem größeren Prozentsatz in Form des nicht antiseptischen Alkalisalzes vorliegt. Bei ph = 4,3 war die toxische Kraft etwa 41mal größer als bei ph = 8,2. — 4. Das mit der Würze gekochte und dem Einfluß der Würzegärung unterworfene Humulon zeigte eine geringere toxische Kraft als das gekochte oder nichtgekochte Humulon. Bei ph = 4,3 war die toxische Dosis bei

a) Humulon, nicht gekocht	0,75 mg/100 ccm
b) „ , 2 Std. gekocht	0,83 mg/100 ccm
c) „ , 2 Std. gekocht und dem Einfluß der Gärung ausgesetzt	1,65 mg/100 ccm

— 5. Die sich von der β-Säure (Lupulon) des Hopfens ableitenden Harze, sowie die β-Säure selbst, zeigten, wie die Versuche mit der Bitterstoffreaktion „Gesamtharz minus Humulon“ ergaben, eine geringere Abhängigkeit ihrer toxischen Wirkung von der [H˙] des Nährmediums als die α-Säure, wenigstens in dem untersuchten ph-Bereich. Die β-Säure und auch wahrscheinlich die β-Harze sind schwächere Säuren als die α-Säure (Humulon) und deshalb ist in den untersuchten ph-Grenzen die Salzbildung und damit die Umwandlung der Bitterstoffe in die antiseptisch unwirksame Form nicht in dem Maße erfolgt wie beim Humulon. — 6. Die antiseptische Kraft der Harzgruppe, „β-Säure plus Weichharze“, ist geringer als die der α-Säure. Bei den beiden technisch wichtigen Wasserstoffionenkonzentrationen, ph = 5,60 (ph der normalen Würze) und ph = 4,30 (ph des Bieres), und beim Neutral-

punkt, ph = 7,0, ergibt der Vergleich zwischen den toxischen Mengen des Humulons (mit der Würze gekocht) und der Fraktion „β-Säure plus Weichharze" (ebenfalls mit der Würze gekocht) folgendes Bild:

ph	Humulon mg	β-Säure plus Weichharze mg
7,0	14,0	30
5,6	5,0	18
4,3	0,83	16

Das Wertverhältnis zwischen Humulon und der ebenfalls analytisch erfaßbaren Gruppe „β-Säure plus Weichharze" ist demnach eine Funktion der [H˙] der Lösung. Beim Neutralpunkte ist das Humulon nur etwa 2mal, beim ph der Würze etwa nur 3,5mal wirksamer als der Anteil „β-Säure plus Weichharze", während beim ph des Bieres das Humulon mindestens 10mal (die Bestimmung des Wertverhältnisses ist bei ph $< 5,0$ unsicher) stärker antiseptisch ist. — Die Festlegung eines bestimmten Wertverhältnisses zwischen Humulon und „β-Säure + Weichharze" für den ganzen technisch wichtigen ph-Bereich ist deshalb nicht statthaft. Das ph bestimmt das Wertverhältnis. — 7. Untersuchungen über die antiseptische Wirkung des Gesamthopfenharzes (Humulon + β-Säure + Weichharze) ergaben, daß sich die Wirkung aus derjenigen der Komponenten additiv zusammensetzt.

Heuß (Berlin).

Mikroorganismen (Algen, Bakterien, Flechten, Pilze, Protozoen) usw.

Schröder, Bruno, Zellpflanzen Ostafrikas, gesammelt auf der Akademischen Studienfahrt 1910. Teil VII. Flechten. (Hedwigia. Bd. 67. 1927. S. 141—149.)

Systematisch geordnete Aufzählung von 73 in Ostafrika gesammelten Flechten, von denen 17 neu und von A. Zahlbruckner mit Diagnosen und Bemerkungen versehen worden sind. Redaktion.

Hopkins, D. L., and Helpien, H. R., Observations on the life-history of Amoeba proteus. (Anat. Record. Vol. 34. 1926. p. 124—125.)

Verff. bemerkten in der Kultur der Amoeba proteus, daß sie sich außer durch Zweiteilung auch durch Zerfall in viele kleine Amoeben, die heranwachsen, vermehrt. Matouschek (Wien).

Amelung, H., Beiträge zur Säurebildung durch Aspergillus niger. (Hoppe Seylers Ztschr. f. physiol. Chemie. Bd. 166. 1927. S. 161.)

Die Untersuchungen des Verf.s erbrachten folgende Zusammenfassung:

Von den Versuchspilzen bildete der eine Zitronen- und Glukonsäure, der andere daneben auch Oxalsäure. Die auftretende Glukonsäure wurde bald wieder verbraucht, dann folgte Zitronensäure, so daß in alten Kulturen nur noch Oxalsäure vorhanden war. — Zitronensäure entstand aus Verbindungen mit 3, 5 und 6 C-Atomen (Glyzerin, Glyzerose — Xylose, Arabinose —, Glukose, Fruktose, Mannose, Mannit, Galaktose); Substanzen mit 4 und 7 C-Atomen (Erythrit — Glukoheptose) gaben keine Säure. — Glukonsäure wurde nur aus Glukose, Saccharose, Maltose erhalten. In Kulturen mit den übrigen genannten Kohlehydraten wurde weder diese noch eine andere dem angewandten Zucker entsprechende Säure gefunden. — Aus Glukon-

säure bildeten beide Pilze geringe Mengen Zitronensäure. Die erhaltenen Ausbeuten waren allerdings wesentlich geringer als in Glukose- und Saccharoseversuchen; es bleibt daher zweifelhaft, ob Glukonsäure wirklich eine Zwischenstufe beim Übergang von Glukose in Zitronensäure bildet, vielleicht ist sie nur ein zeitweise vorhandenes Nebenprodukt. — Die den Nährlösungen zugesetzten üblichen Salze haben auf den Säuerungsprozeß keinen merklichen Einfluß; bei Ausschluß derselben (fertige Pilzdecken auf reinen Zuckerlösungen) wurde ebenso reichlich Säure gebildet. — Die schnellste Säurebildung erfolgte bei 34—36° (Wachstumsoptimum des Pilzes). Unter 5 und über 50° weder Säuerung noch Pilzwachstum. — Zusatz von Kalziumkarbonat (Absättigung) hat, solange Zucker vorhanden ist, keinen wesentlichen Einfluß auf die Zitronensäureausbeute. Heuß (Berlin).

Rippel, A., und Walter, K., Über den Stickstoffgehalt des Aspergillins. (Biochem. Ztschr. Bd. 186. 1927. S. 474.)

Verf. gibt über seine Befunde folgende Zusammenfassung:

Es wurde der Stickstoffgehalt des schwarzen Sporenfarbstoffs von Aspergillus niger (des „Aspergillins Linossiers") untersucht und bei unter- und überoptimaler Stickstoffversorgung gleich gefunden, verschieden allerdings bei den einzelnen Fraktionen. Die alkohollösliche Fraktion enthielt 3,3 %, die alkalilösliche etwa 1 % mehr. Es kann aber nicht gesagt werden, ob es sich bei diesem Unterschied zwischen den einzelnen Fraktionen um eine chemische Veränderung oder um Verunreinigungen handelt. Jedenfalls aber zeigte die Gleichheit des Stickstoffgehalts der entsprechenden Fraktionen bei sehr verschiedener Stickstoffernährung, daß es sich bei der Bildung des Aspergillins um einheitliche chemische Vorgänge handeln dürfte, nicht um ein zufälliges Gemisch von Stoffen, etwa wie es bei der Humusbildung der Fall zu sein scheint. Heuß (Berlin).

Petran, Gottfried, Versuche zur Züchtung des Bacillus influenzae (Bazillus Pfeiffer) auf synthetischen Nährböden. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 103. 1927. S. 29—38.)

Wertvolle Untersuchungen zur Biologie des Bacillus influenzae und seiner Züchtung, deren Ergebnisse Verf. folgendermaßen zusammenfaßt: 1. Wenn der Alkaleszenzgrad mit Soda richtig eingestellt ist, braucht der Influenzabazillus zum Wachstum neben X (nicht näher definierbar) und V (Vitamincharakter) noch Na, PO_4, NH_4 als Stickstoffquelle. Asparagin wird nicht so gut ausgenutzt. — 2. Als Eiweißsubstanz reicht gerade der Agargehalt der Platte sowie die Eiweißmenge, die mit der X-Substanz zugefügt wird, aus. Es treten aber dabei noch Degenerationsformen (Hungerformen) auf. — 3. Die Degenerationsformen fallen fort bei Zusatz von geringen Mengen Pepton (Witte). In diesen Untersuchungen reichte 1‰ Gehalt aus, um normale Formen zu erhalten. — 4. Das Pepton kann ersetzt werden durch l-Cystin und l-Tyrosin. l-Leucin ist nur wenig geeignet, Tryptophan und d-Alanin sind ungeeignet. — 5. Die Ansprüche des I.-B. an Nährböden sind demnach, abgesehen von seinem Bedarf an X- und V-Substanz, annähernd ebenso einfach, wie bei den bisher in gleicher Weise untersuchten anderen pathogenen Bakterien. Redaktion.

Himmelfarb, J. K., Zur Differentialdiagnose zwischen dem Bac. pestis und dem Bac. pseudotuberculosis

rodentium auf Kohlehydratnährboden. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 103. 1927. S. 39—41.)

Zusammenfassung: 1. Zur Differentialdiagnose zwischen dem Bac. pestis und dem Bac. pseudotuberculosis rodentium wird ein Kulturmedium vorgeschlagen, das aus 0,5proz. Peptonwasser und 0,5—1,0proz. Maltose besteht, zu dem nach einer bestimmten Bebrütungszeit bei 28—30° C eine Methylrotlösung als Indikator hinzugefügt wird. Das Resultat wird sofort nach dem Zusatz des Indikators abgelesen. — 2. Um die Reaktion zu erzielen, muß das Mengenverhältnis zwischen Nährboden, Maltosekonzentration und der zugesetzten Bakterienmenge exakt bemessen werden. Die günstigste Maltosekonzentration ist 0,5—1,0%. — 3. Die vorgeschlagene Reaktion läßt im Laufe von 48—72 Std. in zweifelhaften Fällen den Bac. pestis vom Bac. pseudotub. rodentium leicht differenzieren. Redaktion.

Hicks, E. P., The value of methods for the differentiation of bacilli of the Coli-aerogenes group, when applied in Shanghai. (Journ. Hyg. Vol. 26. 1927. p. 357—361.)

The indol, methyl red, Voges-Proskauer and Koser's citrate tests were applied to 100 strains from the human intestine, 50 from animals and 50 from soil. 89.4% of the faecal organisms failed to grow in citrate solution, produced indol, gave a positive methyl red test and a negative Voges-Proskauer reaction. The cultures, however, appear to have been taken from the original M' Conkeys plates without replating. Cunningham (Edinburgh).

Manning, Rodger J., Decomposition of hexosephosphates by B. coli commune Escherich. (Biochem. Journ. Vol. 21. 1927. p. 349—353.)

The products of decomposition of sodium hexosemonophosphate and sodium hexosediphosphate by B. coli were carbon dioxide, alcohol, formic, acetic, lactic and succinic acids (no estimation of hydrogen was made) whether the decomposition took place in presence or absence of oxygen. This is in agreement with the observations of Grey upon the decomposition of glucose by B. coli. Cunningham (Edinburgh).

Wolff, H. H. de, Biochemische eigenschappen van de diphterie- en van de pseudodiphteriebacterie. [Dissert.] 152 pp. Utrecht 1927.

Es ist nur dann möglich, die biochemischen Eigenschaften der Diphtherie- und Pseudodiphtheriebakterien oder im allgemeinen der Diphtheroiden miteinander zu vergleichen, wenn unter vollkommen ähnlichen Verhältnissen gearbeitet wird. Bei den Versuchen des Verf.s wurden die Bakterien immer von Glyzerinserum abgeimpft. Es ergab sich, daß die Unterschiede zwischen der Diphtheriebakterie und der Hofmann-Wellenhofschen Bakterie so groß sind, daß man dieselben nicht zu verwechseln braucht. Bei der letztgenannten Bakterie kann man 2 Arten unterscheiden: 1. die, welche Eiweiß nicht angreifen und innerhalb 24 Std. ihre Lebensfähigkeit in sterilem, destilliertem Wasser verloren haben und 2. die, welche proteolytische Fermente ausscheiden, Eiweiß spalten und Monate lang ihre Lebensfähigkeit in sterilem destilliertem Wasser behalten.

Die Diphtheriebakterie vergärt von den Monosacchariden nur Glukose, Mannose, Galaktose und Lävulose, unter Bildung von Azetaldehyd, Ameisensäure, Essigsäure, Proprionsäure, Milchsäure und Bernsteinsäure. Von den mehrwertigen Alkoholen untergeht nur Glyzerin eine geringe Spaltung. Die Hofmann-Wellenhofsche Bakterie greift weder Kohlenhydrate noch mehrwertige Alkohole an.

Tryptophan und Tyrosin können nicht als differentiell diagnostische Stoffe dienen. Die Diphtheriebakterie und alle Diphteroiden sind anindolog, während Indolessigsäure nicht oder nur in äußerst geringen Spuren gebildet wird. Eine einzige Diphteroide scheint diese Substanzen bilden zu können. Phenol oder phenolähnliche Verbindungen wurden auf tyrosinhaltigem Nährboden durch keine der untersuchten Organismen produziert.

L. Elion (Haag).

Miller, A. A., Zur Frage der Variationen des Proteus X 19. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 103. 1927. S. 24—29.)

Schlußfolgerungen: 1. X 19 kann in die Varietäten der O- und H-Formen eingeteilt werden, welche sich morphologisch und auch hinsichtlich der inneren Struktur des Protoplasmas unterscheiden. — 2. Bei Wachstum auf Agar mit Lävulose-, Laktose- und Mannitzusatz bilden sich Tochterkolonien, welche bei weiteren Untersuchungen keine Abweichungsformen vom Ausgangstypus aufweisen. — 3. Bei Ausführung der Weil-Felix-Reaktion ist die Anwendung von Kulturen der O-Form vorzuziehen, und zwar mit Rücksicht auf ihre beständigere und bessere Agglutinierbarkeit. — 4. Die Schwankungen der Agglutinierbarkeit der H-Form lassen sich durch zeitweilige Veränderungen der Quantitäten der O- und H-Rezeptoren in den Kulturen erklären.

Redaktion.

Klika, Jaromír, O druzích r. Barlaea v Československu. Sur la connaissance des espèces du genre Barlaea en Tchécoslovaquie. (Preslia. Bullet. Soc. Botan. Tchécoslov. à Prague. Rocn. 4. 1926. p. 14—19, m. Abbild.) [Tschech. m. franz. Resumé.]

Resumé:

L'auteur considère le genre Barlaea dans le sens de Rehm, il en rassemble les espèces qui ont la même structure anatomique que l'Humaria; leurs spores sont rondes et l'examen du I. est négatif. — En Tchécoslovaquie je collectionnais les espèces suivantes: 1. B. cinnabarina (Crouan) Sacc. dont les spores d'après maturité sont réticulées; 2. B. miniata (Crouan) Sacc.; 3. B. carbonaria (Fuck.) Sacc., dont les spores mûres sont couvertes d'épines; 4. B. Constellatio (Berk. et Br.) Rehm, très variable; 5. B. citrina Velenovský, qui a des spores extraordinairement petites; 6. B. asperella Sacc. — les exemplaires recueillies en Tchécoslovaquie sont proches de B. modesta; 7. B. modesta (Karst.) Sacc.; 8. B. bohemica Klika sp. nov.; 9. B. Polytrichii (Schum.) Rehm non Nylander-Karsten; 10. B. anthracina (Cooke) Rehm qui à cause de la couleur brune des spores (tout-à-fait mûres), des paraphyses (formant un épithécium), de l'examen positif du I etc. n'appartient au genre Barlaea, mais bien à celui de Boudiera (B. carbonaria [Fuck.] Klika). L'auteur donne à chaque espèce la diagnose, l'analyse et les remarques concernant la biologie des espèces.

Diagnose: Barlaea bohemica sp. n. Ascomatibus gregariis, carnosis, glabris, luteis primum globosis, dein planis, 1—2 mm diam. Ascis cylindraceis, basi attenuatis, 300 × 15—18 μ (pars sporifera 210 μ), octosporis. Sporodiis distichis, dein monostichis, globosis, 21—24 μ, uniguttulatis, primum areolatis, dein acuto-asperulis. Paraphysibus filiformibus, ascorum longitudinis, apicem versus incrassatis (— 12 μ), guttulis luteis, repletis. — Hab. in sabulosis in montibus Krkonoše (Rehhorn) in Bohemia VII. 1924, leg. Klika.

Redaktion.

Němec, B., Basidia on the stem of Boletineae. [Basidie na třeni třibovitých hub.] (Preslia. Bullet. Soc. Botan. Tchécoslov. à Prague. Rocn. 4. 1926. p. 30—36, m. Abbild.) [Tschech. m. engl. Resumé.]

In many species of the genus Boletus the stem is covered at last in its upper part with a hymenial layer. In some species the hymenium lines the surface of reticulations on the stem, in other species the hymenium does not form any reticulations. In the lower part of the stem the hymenial layer very often is present only as single groups of cystidia and basidia. There are in the hymenial layer of the stem (especially in Boletus scaber, versipellis, rufus) transitions between basidia and cystidia, sometimes the spores are of irregular shape. Often instead of normal sterigmata and spores vegetative hyphae of different shape are borne on the top of the basidia. Redaktion.

Ratcliffe, H. L., Mitosis and cell division in Euglena spirogyra Ehrenberg. (Biologic. Bullet. Marine Biologic. Laborat. Woods Hole, Mass. Vol. 53. 1927. p. 109—122, w. 3 plat.)

Summary: Nuclear division in Euglena spirogyra takes place within the nuclear membrane, and no centriole appears during the process. The nucleus moves forward into contact with the base of the reservoir. The chromatin in the vegetative nucleus is in the form of paired strands of chronomeres. These shorten and thicken in the prophase and lose their granular appearance, forming the chromosome pairs of the metaphase. The chromosomes are never arranged in a true equatorial plate, but the members of each pair move apart more or less individually in the anaphase and each chromosome undergoes a longitudinal fission as it resolves again into the granular state. The nuclear membrane constricts in the mid line following the movement of the chromosomes to the poles of the nucleus. The endosome lies in the center of the chromosome mass throughout the process. It becomes homogenous early in the prophase; then elongates at right angles to the long axis of the body and constricts in halves preceding the complete constriction of the nuclear membrane. It resumes its vegetative appearance in the reorganization period. — The kinetic elements of the flagellum are derived from the endosome and lie in the nucleus during the vegetative life as the intranuclear body. Prior to division this divides, then moves to the nuclear membrane and, as the nucleus comes into contact with the base of the reservoir, the halves give rise to the blepharoplasts. Two new axial filaments grow out, one from each new blepharoplast, and unite with the original axial filaments. The axial filaments then become widely separated, splitting the original flagellum as they move apart. The two flagella for the daughter organisms are thus formed and grow out to their normal length following division. The rhizoplast connecting the nucleus to the blepharoplasts persists late into the vegetative stage and possibly throughout the whole of this period. Redaktion.

Roos, C., On the cultural characteristics of Lactobacillus acidophilus. (Journ. Bact. Vol. 13. 1927. p. 4.)

Ein 4 Jahre hindurch fortlaufend geprüfter Acidophilus-Stamm zeigte soviel Abweichungen morphologischer und physiologischer Art, daß es Verf. als wahrscheinlich bezeichnet, daß alle aus Faeces isolierten Stämme dieser Art lediglich „Mutanten“ darstellen. Löhnis (Leipzig).

Kuťák, Václav, Notes sur les lichens des Krkonoše. [Příspěvek k lichenologii Krkonoš.] (Preslia. Bullet. Soc. Botan. Tchécoslov. à. Prague. Rocn. 4. 1926. p. 20—29.) [Tschech. m. franz. Resumé.]

Resumé. Les Krkonoše (Riesengebirge), montagnes qui forment une partie de la frontière N-E. de la Bohême, sont bien connues dans la littérature lichénologique. Les recherches de Körber, Stein, Eitner se rapportent à ce territoire, mais surtout à la chaîne principale ou au côté prussien. L'auteur s'est livré à l'étude de la partie tchèque des Krkonoše et énumère les espèces les plus importantes, qu'il a trouvées. — Les localités principales, visitées par l'auteur, sont les terrains calcaires et ferugineux dans la vallée „Obří Důl" (Riesengrund; dans la partie appelée Kiesberg) et sur les pentes raides du Kotel (ca. 1250 m). Dans les parties moins élévées de la montagne les terrains calcaires sont plus fréquents, par. ex. aux environs de Roketnice, Velká et Malá Upa, Lánov, Černý Důl etc. Mais aussi sur les terrains siliceux, sur les rochers inondés et sur les supports organiques un grand nombre d'espèces intéressantes et rares ont été découvertes. — Ce sont surtout quelques espèces, connues jusqu' ici seulement dans la partie prussienne, qui ont été trouvées dans la partie tchèque, par ex. Gyalecta Fritzei Stein, Jonaspsis fuscoclavata Eitn., Rhizocarpon pycnocappoides Eitn., Rh. subcaeruleum Eitn., Lecanora morioides Blomb., Buellia nitida Eitn. Chez les espèces rares et imparfaitement connues, des détails morphologiques et anatomiques sont indiqués. — Les notes contiennent aussi la description latine de quelques espèces et formes désignées comme nouvelles par feu M. E. Senft, Ph. Mr. dans les lettres et notes envoyées à l'auteur. La description tchèque de quelques unes a été publiée déjà en 1923 dans le „Bulletin du Ier Congrès des botanistes tchéchoslovaques à Prague", p. 101.

Redaktion.

Mönkemeyer, Wilh., Die Laubmoose Europas. Bd. IV. Ergänzungsband: Andreales-Bryales. [L. Rabenhorsts Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz.] 8°. X + 960 S., m. 226 Fig. in über 4000 Einzelbildern. Leipzig (Akadem. Verlagsgesellschaft m. b. H.) 1927. Preis brosch. 72 RM., Einbanddecke 4,20 RM.

Vorliegendes, sehr wertvolles Werk des bekannten Bryologen ist um so freudiger zu begrüßen, weil außer dem 1907—1915 erschienenen Buch von G. Roth, Die europäischen Laubmoose, das sich, wie Verf. betont, stark an Limprichts 1890—1904 erschienenes bekanntes Werk anlehnt, kein solches vorliegt, welches die europäische Laubmoosflora behandelt. — Was die Systematik anbelangt, ist zu bemerken, daß die kleistokarpen Laubmoose ihren natürlichen Platz in den betreffenden Familien gefunden haben und die Scheidung in akrokarpe und pleurokarpe Moose weggefallen ist. Zu begrüßen ist es, daß Verf. ganz besonderen Wert auf die Bestimmungstabellen gelegt hat, sowie auf die Abbildungen, die fast alle seine Originale sind. Auch ist es von Wert, daß auf die ausgedehnten Standortsverzeichnisse verzichtet worden und daß der Varietätsbegriff schärfer als gewöhnlich ist, wodurch viele Varietäten zu Formen geworden sind. Auch hat Verf., um ein möglichst getreues Bild aller bisher bekannten Moosfamilien und ihrer wichtigsten Gattungen zu geben, die nichteuropäischen Moose kurz berücksichtigt, desgleichen die seit 1904 neu aufgestellten Laubmoosarten.

Jedenfalls ist das von der rühmlich bekannten akademischen Verlagsgesellschaft in Leipzig vorzüglich ausgestattete, für den Bryologen geradezu unentbehrliche Werk allen sich mit der Bryologie Beschäftigenden warm zu empfehlen. Schon ein Blick in das Inhaltsverzeichnis bringt den Beweis für die Reichhaltigkeit des Inhalts des schönen Werkes:

Charakteristik der Laubmoose. Das Entstehen der Moospflanze aus Sporen. Der Moosstamm — Das Moosblatt — Die Blattrippe — Die ungeschlechtliche Fortpflanzung — Die Geschlechtsorgane (Gametangien) — Das Sporogon — Der innere Bau der Moosfrucht — Das Peristom — Anormale Peristombildung — Über Formbildung bei den Bryophyten — Konvergenzerscheinungen bei Moosen — Allgemeines über die Standortsverhältnisse der Moose— Der Einfluß der geognostischen Unterlage — Farbenformen — Einfluß von Licht und Schatten — Die xerophytischen Moose und ihre Schutzmittel — Saprophytische Moose — Die Laubmoose des deutschen Florenbezirkes in geographischer Hinsicht — Das Vorkommen der Moose in bezug auf die Höhenlage — Die Moose des Mediterrangebietes — Seltene Moose und ihre europäischen Fundstätten — Fossile Moose — Nutzen der Moose — Das Sammeln und die Einrichtung des Herbars — Das Untersuchen der Moose — Wichtigste Literatur über die europäischen Moose — Systematische Einteilung der Moose — Schlüssel zum Bestimmen der Moose — Beschreibender Teil.

Redaktion.

Skvortzow, B. W., Über einige Peridinaceen aus der Nordmandschurei. (Hedwigia. Bd. 67. 1927. S. 122—124.)

Beschrieben werden: Hemidinium nasutum Stein., Amphidinium Elenkini Skvort., Gymnodinium hiemale sp. nov. im Winterplankton des Sungariflusses. Angegeben werden die Fundorte von 4 Arten von Glenodinium (Ehrbg.) Stein., 2 Arten von Ceratium Schrank. sowie 8 Arten von Peridinium Ehrenbg. Redaktion.

Platt, Benjamin S., A note on the significance of gelatin for bacterial growth. (Biochem. Journ. Vol. 21. 1927. p. 16—18.)

Addition of gelatin to peptone water or bouillon allowed growth of certain strains of pneumococci. 3% gelatin proved to be the most suitable concentration. Two strains of B. diphtheriae behaved in a similar manner to the pneumococci and better growth of a strain of meningococcus and of two strains of streptococcus was obtained in gelatin-peptone than in bouillon or peptone water.

Cunningham (Edinburgh).

Killermann, Seb., Über zwei seltene Polyporaceen in Bayern. (Hedwigia. Bd. 67. 1927. S. 125—130, m. 1 Textabb.)

Behandelt werden 1. Polyporus xoilopus Rostk., dessen Zusatzdiagnose lautet: Cystidiis clavatis, asperis, 60—70 × 8—9 μ longis; sporis ellipticis-oblongatis 7—9 × 2,5—3 μ, non guttulatis. Habitat in silva conifera, solo arenoso. Spessart, Bavaria. — 2. Polyporus Wynnei Bk. et Br., den Verf. für eine neue Poria-Art hält, die hypogäisch und als Mykorrhiza lebt und deren Diagnose lautet: Poria mycorrhiza Killermann nov. spec.

Hypogaea, suborbicularis (3—5 cm), bombycino-membranacea, laxe adhaerens, resupinata, alba dein (in aëre) rubescens (incarnata); margine determinato; poris majusculis (½—1 mm), angulatis, daedaloideis, denticulatis, laxis; subiculo ca. ½ mm crasso, araneoso, in KHO rubescente; hyphis asperis (corpusculis conspersis), ca. 3 μ crassis, subtunicatis, subnodosis; basidiis subclavatis (ventricosis) ca. 14—20 μ longis, 2 (— 4) sterigmaticis; conidiis copiosis et sporidiis (?) subglobosis 4 × 3 μ, pallidis, grosse l-guttulatis. — Habitat ad radices Fagi hypogaea, coleorrhizam (pilos radicis) amplectens. Silva boica prope Ratisbonam Bavariae; raro. Poriae molluscae forsan affinis. Redaktion.

Bachmann, E., Der Thallus der deutschen Sarcogyne-Arten. (Hedwigia. Bd. 67. 1927. S. 131—140, m. 1 Taf.)

Eine sehr eingehende Beschreibung des Thallus der obigen Sarcogyne-Arten, bezüglich deren Einzelheiten auf das Original verwiesen werden muß. Erwähnt sei hier nur, daß die 6 Arten in 2 Abteilungen untergebracht werden, die endolithischen Kalkflechten und die exolithischen Kiesel- oder Kalkflechten. Jene besitzen einen Flechtenpilz, dessen Hyphen die Fähigkeit besitzen, kohlensaures Kalzium in eine lösliche Verbindung überzuführen. Wenn, was dem Verf. am wahrscheinlichsten vorkommt, diese Auflösung durch überschüssige Kohlensäure erfolgt, kann man auch sagen, ihr Flechtenpilz sei durch reichlichere Kohlensäureabgabe, also wohl durch lebhaftere Atmung, vor dem Flechtenpilz ausgezeichnet, den die drei exolithischen Arten enthalten. — Die Gonidien dieser letzteren sind sichtlich größer als die der drei endolithischen Kalkflechten. Durch Züchtungsversuche mußte festgestellt werden, ob die verschiedenen Rassen einmal derselben Chlorophyceen-Art angehören oder verschiedene Arten sind. — Das Lager der drei endolithischen Kalkflechten ist häufig nur verborgen heteromer gebaut, kann unter günstigen Wachstumsverhältnissen aber auch deutlich heteromer werden. Redaktion.

Bigger, T. W., Boland, C. R., and O'Meara, R. A. Q., Variant colonies of Staphylococcus aureus. (Journ. Path. a. Bact. Vol. 30. 1927. p. 261—269, w. 1 pl.)

By plating broth cultures of Staph. aureus at intervals on agar variants were obtained which showed alteration in colour („aureus" to „albus"), in texture („smooth" to „rough") and in cohesion („non viscid" to „viscid"). Large numbers of albus colonies were obtained when broth was plated six days after inoculation. Later aureus colonies predominated. Variants in colour and viscidity were obtained when agar cultures were plated.

The variants under certain conditions reverted to the normal type. Cunningham (Edinburgh).

Kavia, Karel, Tricholoma Losii sp. n., une nouvelle espèce de la mycoflore de Bohême. (Preslia. Bullet. Soc. Botan. Tchécoslovaque à Prague. Rocn. 4. 1926. p. 9—13, m. Abbild.)

Diagnose:

Tricholoma Losii n. sp. Pileus 5—7 cm latus, carnosus, iuventute conicus, postremo ex convexo expansus et semper gibbosus, glaber, margine tenere et primo subinvoluto; jove udo pileus albus, apice fuligineo adustus, nitens, jove sicco ex albido caesiellus, centro adusto et fere subsquamuloso. Lamellae confertae, ventricosae, indistincte emarginatae, cremeae, acie subcrenulato; tritae rubescent. Stipes cylindricus, solidus, aequalis, 8—10 cm longus, 0,8—1,2 cm crassus, albus, fibrillosus. Caro alba, compacta, odore subfarinaceo praedita, sapore acidulo. Sporae in pulvere albae, sub microscopio hyalinae, ovoidae vel ellipsoideae, leves, 6—8 × 4—5 µ. Basidia clavata 35—40 × 8—9 µ, 4 sterigmatibus 2—3 µ longis instructa. Cystidia basidiis simillima, clavaeformia 55—60 × 10 µ, 10—15 µ supra hymenium prominentia. — Habitat in picetis montium, Brdy ad Strašice in Bohemia centrali. Redaktion.

Enzyme, Gärung, Hefe usw.

Rona, P., Nachmansohn, D., und Nicolai, H. W., Über den Fermentstoffwechsel der Bakterien. IV. Anwendung der biologischen Glukosebestimmung. (Biochem. Ztschr. Bd. 187. 1927. S. 328.)

Die Brauchbarkeit und Anwendungsmöglichkeit der biologischen (gasanalytischen) Zuckerbestimmungsmethode für das Studium der Saccharase-

und der Maltasewirkung wird erörtert. Die Methode gestattet auch die reine Amylasewirkung ungestört von beigemengter Maltase zu untersuchen. Eine Aufspaltung der Stärke durch die kombinierte Wirkung der Speichel- und Pankreasamylase zu Glukose, wie dies Pringsheim und Leibowitz angegeben haben, konnte nicht gefunden werden.

Heuß (Berlin).

Euler, Hans v., Chemie der Enzyme. Teil 2. Spezielle Chemie der Enzyme. Abschn. 2. Die hydrolysierenden Enzyme der Nukleinsäuren, Amide, Peptide und Proteine. Bearbeitet von **Hans v. Euler** und **Karl Myrbäck**. 2. und 3. nach schwedischen Vorlesungen vollständig umgearb. Aufl. 8°. 309 S., m. 47 Textfig. München (J. F. Bergmann) 1927.

Der 2. Abschnitt des 2. Bandes der Chemie der Enzyme von Hans v. Euler ist nunmehr ebenfalls erschienen, sicherlich von Chemikern und Physiologen gleichermaßen freudig begrüßt.

Im 1. Abschnitt des 2. Teiles werden die hydrolysierenden Enzyme der Ester, Kohlehydrate und Glukoside eingehend behandelt, der 2. Abschnitt bringt die Bearbeitung der hydrolysierenden Enzyme der Nukleinsäuren, Amide, Peptide und Proteine.

Im Anschluß an die im 1. Abschnitt bearbeiteten Glukosidasen geht Verf. zunächst ein auf die hydrolysierenden Enzyme der Nukleinsäuren und ihrer Spaltprodukte, geht dann über auf die Besprechung der Amide spaltenden Enzyme oder Amidasen; es folgen Kapitel über Proteasen, Tryptase, Pepsin, die Proteasen bei mehrzelligen Tieren, Pilzen, Bakterien und der höheren Pflanzen.

Im Anhang unterzieht H. v. Euler die chemischen Vorgänge bei der Blutgerinnung einer kurzen Betrachtung.

Wie im 1. Abschnitt geht Verf. in jedem Kapitel ein auf Vorkommen, Darstellungsmethoden, Reinigung der Enzympräparate und deren Wirksamkeitsbedingungen.

Aus dem zerstreuten Literaturgebiet werden die zuverlässigsten Messungen über die Dynamik der Enzymreaktionen, nebst Angaben über den Einfluß der Temperatur und der Azidität wiedergegeben, so daß der praktisch Arbeitende die geeignetsten Methoden ohne langes Literaturstudium leicht nachschlagen kann. Es ist somit zu erwarten, daß das Buch den ihm gebührenden Anklang finden wird. Seubert (Ludwigshafen a. Rh.).

Stříteský, J., Die Photoaktivität des Cholesterins. (Biochem. Ztschr. Bd. 187. 1927. S. 388.)

In dieser Arbeit befaßte man sich mit der Frage, was für Beziehungen bestehen zwischen Licht und Photoaktivität und zwischen dieser und den Vitaminen und suchte diese näher zu klären.

Sonnenlicht hat nach den vorgenommenen Versuchen das Vermögen, Cholesterin zu photoaktivieren. Die Wirkung ist aber sehr schwach, es sind hauptsächlich die ultravioletten Strahlen des Sonnenspektrums, die sie hervorrufen. Ultraviolette Strahlen (Quarzlampe System Hanau) rufen einen wesentlich stärkeren photochemischen Effekt hervor, der von der Entfernung der Lampe und der Bestrahlungszeit abhängt. In der ersten Stunde ist die Wirkung am stärksten, in jeder folgenden Zeiteinheit nach der Bestrahlung verliert das Cholesterin an Photoaktivität. Durch Auflegen eines Lichtfilters auf die Emulsion der Platte konnte jeder Effekt der ultra-

violetten Strahlen unterbunden werden. — Die photoaktive Wirkung von Röntgenstrahlen ist viel schwächer als die durch ultraviolette Strahlen hervorgerufene, aber doch sichtbarer als nach Sonnenbestrahlung. Weiche Strahlen rufen stärkere Wirkung hervor als harte. Mit der Bestrahlungszeit wächst die Intensität des Effektes. Die Expositionszeit hat die gleiche Bedeutung wie bei den ultravioletten Strahlen. Lichtfilter verhindern auch hier jede Wirkung. Was das Verhältnis von Photoaktivität zur Menge des Cholesterins und zur bestrahlten Fläche betrifft, so zeigte sich, daß bei ultravioletter Bestrahlung die Menge des Cholesterins nicht die Intensität des Effekts ändert, bei Vergrößerung der Fläche wächst der Effekt nur ganz gering. Bei Röntgenbestrahlung ist der Effekt direkt proportional der Menge verwendeten Cholesterins. Die Fläche spielt keine Rolle. — Die Versuche zeigten einheitlichen Charakter der Photoaktivität bei verschiedenen Strahlenquellen, sprechen aber gegen die frühere Annahme, daß es sich um wirkliche Strahlen handle. Die Erscheinungen ließen sich leichter erklären durch die Annahme, daß ein flüchtiger Stoff anwesend ist, der auf die Emulsion seine Wirkung ausübt. Tatsächlich konnte experimentell bewiesen werden, daß die Gegenwart von Sauerstoff bei der Photoaktivität notwendig ist. Sauerstoff an und für sich ist photoinaktiv, es kann sich also nur um O_3 oder H_2O_2 handeln, die Existenz des ersteren wurde bewiesen. Es handelt sich um einen direkten Einfluß der Strahlen auf Cholesterin bei Anwesenheit von Sauerstoff. Wahrscheinlich ist die Photoaktivitat des Cholesterins von seiner Doppelbindung abhängig, jedoch wird es sich nicht nur um deren einfache Sättigung, sondern um tiefergreifende Strukturveränderungen handeln. Die Temperaturen, mit denen man bei Bestrahlung des Cholesterins normalerweise rechnen muß, rufen an und für sich keinen positiven Effekt hervor. Wohl aber haben höhere Temperaturen einen verstärkenden Einfluß auf die Wirkung des bestrahlten Cholesterins. Höhere Temperaturen, als der Schmelzpunkt des Cholesterins ist, üben allein Photoaktivität aus. Daraus folgt, daß die Photoaktivität des Cholesterins nicht durch nur Licht allein entsteht, sondern daß es sich um eine Erscheinung handelt, die verschiedene Oxydationsprozesse des Cholesterins begleitet. Heuß (Berlin).

Kluyver, A. J., en Struyk, A. P., Het zoogenaamde co-enzyme der alcoholische gisting. (Versl. Kon. Acad. v. Wetensch. Amsterdam. Dl. 36. 1927. p. 357—363.)

Die von verschiedenen Forschern als Co-enzymwirkung bezeichnete Aktivierung ist, je nach den angewandten Aktivierungsmethoden, auf verschiedene Ursachen zurückzuführen. Als solche betrachten Verff. die Entziehung eines einleitenden Wasserstoffakzeptors, von Hexosephosphat oder von den antiproteolytisch wirkenden Substanzen. Es wird vorgeschlagen, den ganzen Co-enzymbegriff aus der Biochemie der alkoholischen Gärung zu streichen und denselben zu ersetzen durch die Einsicht, daß für die Vergärung der Hexosen durch die gewöhnlichen Zymasepräparate eine gewisse Anzahl von Faktoren realisiert sein muß.

Für eine nähere Dokumentierung der vorliegenden vorläufigen Mitteilung verweisen Verff. auf demnächst erscheinende ausführlichere Veröffentlichungen. L. Elion (Haag).

Euler, H. v., und Runehjelm, D., Co-Zymasegehalt verschiedener tierischer Gewebe. (Hoppe-Seylers Ztschr. f. physiol. Chemie. Bd. 165. 1927. S. 306.)

Zwischen Co-Zymase und Hormonen scheinen gewisse Analogien zu bestehen. Bei der Betrachtung der Co-Zymase als Hormon war zu ermitteln, ob gewisse Organe besonders reich an Co-Zymase seien und somit als Ursprungs- oder Bildungsstellen der Co-Zymase angesehen werden könnten. Man fand die Co-Zymase in zahlreichen Organen (Lunge, Muskel, Leber, Herz, Niere, Milz, Pankreas) verschiedener Tiere, jedoch bei verschiedenen Tieren nicht immer in denselben Organen. Besonders Niere und Leber zeichneten sich durch hohen Gehalt aus.

Die vorliegenden Daten über die Verteilung der Co-Zymase im Tierkörper geben keine Stütze für die Annahme, daß die Bildung der Co-Zymase auf besondere Organe lokalisiert ist. In welchem Grad die ursprünglich zusammen mit der Zymase des Plasmas gebildete Co-Zymase an diese gebunden ist, ist noch nicht geklärt. Da aus einem Präparat von Trockenoberhefe Co-Zymase durch Glukose herausgelöst werden konnte, scheint eine starke Stütze dafür gewonnen zu sein, daß Co-Zymase Hexosen bindet.

Heuß (Berlin).

Gabbe, E., Zur Frage des Vorkommens von komplexen Kohlehydraten im Blute. I. Über die Wirkung von Takadiastase und Emulsin auf die Reduktionskraft des Blutes. (Biochem. Ztschr. Bd. 187. 1927. S. 56.)

Die Untersuchungen des Verf.s erbrachten folgende Zusammenfassung:

1. Die Reduktionskraft des Blutes von nüchternen, gesunden Menschen und Kaninchen nimmt durch Einwirkung von Takadiastase um 30—40% zu; es werden die optimalen Bedingungen für die Wirkung des Ferments auf das Blut — optimale Wasserstoffzahl, Fermentkonzentration und Wirkungszeit — festgestellt. — 2. Die Zunahme der Reduktionskraft durch die Wirkung der Takadiastase erfolgt nur bei Verwendung von Gesamtblut, nicht dagegen bei Verwendung von Plasma, wird Blutkörperchenbrei zu den Versuchen genommen, so ist die Zunahme der Reduktionskraft eine bedeutend größere. — 3. Die durch die Takadiastase spaltbaren Stoffe der Blutkörperchen bleiben bei 3—6maligem Waschen der Blutkörperchen mit isotonischer Kochsalzlösung in diesen zurück. — 4. Bei Einwirkung von Emulsin auf das Blut konnten im wesentlichen dieselben Befunde erhoben werden wie mit Takadiastase; doch fiel die Zunahme der Reduktionskraft durch Emulsin nicht selten etwas geringer aus als die durch Takadiastase bewirkte.

Heuß (Berlin).

Mazza, E., Studio su alcuni fermenti lattici. (Bollett. dell' Istit. Sieroterap. Milanese. Vol. 6. 1927. p. 263—275.) [Italienisch m. dtsch. Zusfassg.]

Letztere lautet: Es wurden 10 im Handel befindliche „Milchsäurefermente" untersucht, deren Aktivität durch vorhergehende Versuche festgestellt worden war. Jedes dieser Fermente wurde auf seine Lebensfähigkeit hin geprüft, indem man zu verschiedenen Zeitpunkten vor und nach dem von der Herstellungsfirma angegebenen Verfalltermin mit geeigneter Technik Kulturen daraus herstellte. Die in jedem Präparat enthaltenen Mikroorganismen wurden isoliert und auf ihre morphologischen und kulturellen Merkmale untersucht, wobei man auch den Versuch machte, eine systematische Determination zu schaffen. Die Nachforschungen betreffs der Lebensfähigkeit ergaben folgende Resultate: Die Präparate 16, 18 und 20 überschritten den angegebenen Verfalltermin mindestens um einige Monate,

das Präparat 19 sogar um Jahre, während 12 und 15 ihn nur wenig oder überhaupt nicht überdauerten. Das kurz nach der Herstellung äußerst aktive Präparat 14 weist schon vor dem Verfalltag ein Nachlassen und darauf das Verschwinden des fermentativen Vermögens sowie der Lebensfähigkeit auf. — Aus der Beobachtung der einzelnen Mikroorganismen wird gefolgert, daß die vorgefundenen Bazillenformen alle auf die Gruppe der B. bulgarici zurückgeführt werden können, obwohl einige manchmal recht ausgeprägte charakteristische Unterschiede aufweisen; die Kokkenformen hingegen gehören den Milchsäure-Streptokokken an, scheiden sich jedoch in 2 Gruppen, wovon die eine durch die Stämme XVII und XVIII gebildet wird, die von den Präparaten 19 und 1 herrühren, während die andere aus dem vom Präparate 20 isolierten Stamme XIX besteht. Von den Präparaten, die nach Angabe der Herstellungsfirma Mischungen verschiedener Mikroorganismen enthalten, haben einige (12, 18) diese Behauptung bestätigt, während andere (13, 15) der Angabe nicht entsprachen. Redaktion.

Van Kampen, G. B., Milchsäure in Phanerogamen. (Biochem. Ztschr. Bd. 187. 1927. S. 180.)

Das Vermögen tierischer und pflanzlicher Gewebe, aus Methylglyoxal Milchsäure zu bilden, beruht auf der Wirkung des Ferments Ketonaldehydmutase, das von Neuberg in Mikroben und Samen in reichlicher Menge ermittelt werden konnte.

Verf. selbst hat bei der chemischen Untersuchung giftiger Bucheckerkuchen razemische Milchsäure in Form des Magnesiumsalzes nachgewiesen. Auch in Baumwollsamenmehl und extrahiertem Sojamehl, die beim Vieh Krankheitserscheinungen hervorriefen, wurde Milchsäure ermittelt, und zwar ebenfalls in Form ihres Magnesiumsalzes, so daß also eine bemerkenswerte Analogie in der Bindungsform dieser Säure in Bucheckern, Sojabohnen und Baumwollsamen besteht. Es wäre interessant, zu ermitteln, ob in diesen Samen auch Ketonaldehydmutase vorkommt, da man dadurch Einblick in den Bildungsmechanismus der in Ölsamen gespeicherten Milchsäure erhalten könnte. Heuß (Berlin).

Felix, K., und Harteneck, A., Über den Aufbau des Histons der Thymusdrüse. III. Das Säuren- und Basenverbindungsvermögen nach Pepsinverdauung. (Hoppe-Seylers Ztschr. f. physiol. Chemie. Bd. 165. 1927. S. 103.)

Aus der neueren Vorstellung vom Bau der Proteine als hochmolekulare Gebilde, die aus mehreren Grundkörpern aufgebaut sind, ergibt sich für die Eiweißforschung die wichtige Aufgabe, durch geeignete Mittel die Proteine in diese Grundkörper zu zerlegen und die Art ihrer Verknüpfung aufzuklären. Dazu sind die Fermente chemischen Agenzien vorzuziehen. Von den verschiedenen proteolytischen Fermenten bietet wohl das Pepsin am ehesten Aussicht, einen Eiweißstoff in seine Grundkörper aufzuspalten. Als einfachste Proteine, die noch von Pepsin-Salzsäure angegriffen werden, eignen sich besonders die Histone. — Will man sich auf Grund der jetzt vorliegenden Befunde schon eine Vorstellung vom Bau des Histons machen, so müßte man annehmen, daß die Bruchstücke, in die das Pepsin es zerlegt, einmal durch das Lysin, das mit seinen 3 Haftgruppen 3 Polypeptidketten vereinigen kann, und durch Guanidin-Carboxylbindungen zusammengehalten werden. Heuß (Berlin).

Weber, H. H., und Gesenius, H., Proteasen und proteolytische Hemmungskörper. (Biochem. Ztschr. Bd. 187. 1927. S. 410.)

Verff. geben über ihre Befunde folgende Zusammenfassung:

1. Spaltungsversuche sagen über Zahl und Art der Bindungen, die durch ein bestimmtes Enzym auflösbar sind, nur unter bestimmten Bedingungen etwas aus. Die Spaltung darf durch Anhäufung der Spaltprodukte nicht vorzeitig in einem wahren oder falschen Gleichgewicht zum Stillstand kommen. Angesichts der Versuche, durch enzymatische Proteolyse die Bindungsverhältnisse im Eiweißmolekül zu klären, ist also der bisher nur ganz unzulänglichst bekannte Einfluß von Spaltprodukten auf die enzymatische Proteolyse festzustellen. Das hauptsächliche Interesse beansprucht die Verdauung durch Pepsin und Trypsin-Kinase. — 2. Northropsche Hemmungskörper (Inhibitors) verlangsamen den Umsatz von Gelatine durch Pankreatin-Rhenania in den von diesem Autor angegebenen Umfang. — 3. 2,4 proz. Kaseinlösungen, die mit Trypsin-Kinase nach Waldschmidt-Leitz bis zum Stillstand verdaut sind, hemmen die Proteolyse einer neu hinzugegebenen gleichen Gewichtsmenge an Kasein beträchtlich. — 4. Dieselbe Hemmungslösung (aber salzfrei) in etwa dreifacher Konzentration wie das Kasein unterdrückt dessen Spaltung vollständig. Also ist diese Spaltung nicht nur in ihren späteren, sondern auch in ihren Anfangsstadien durch derartige Hemmungskörper zu beeinflussen. — 5. Die drei Dipeptide Glycylglycin, Leucylglycin, Alaninglycin hemmen ebenfalls den Kaseinumsatz durch Trypsin-Kinase sehr stark. Es scheint dies also eine allgemeine Eigenschaft der Dipeptide zu sein. — 6. Die Aminosäure Alanin, das Dipeptid Glycylglycin und die durch Kaseinverdauung hergestellte Hemmungslösung verlangsamen bzw. unterdrücken die Spaltung durch Trypsin-Kinase in dieser Reihenfolge in zunehmendem Maße, wenn sie in gleicher Normalkonzentration zugesetzt werden. Also enthält eine durch Verdauung entstandene Hemmungslösung Hemmungskörper von höherer Wirksamkeit, bezogen auf ihre Normalität, als es die angeführten chemisch bekannten Substanzen sind. — 7. Es handelt sich bei diesen Hemmungen (3—6) um echte Hemmungen bzw. falsche Gleichgewichte, nicht um wahre Gleichgewichte. — 8. Mit Pepsin — Brit. Pharm. 1914 — bis zum Spaltungsstillstand verdaute Kaseinlösung in 2,55 proz. Konzentration (im Ansatz) hemmt die Hydrolyse 0,9-proz. Kaseins beträchtlich. Ungefähr dieselbe Konzentration dieses Hemmungskörpers unterdrückt die Spaltung in einer nur 0,3 proz. Kaseinlösung völlig. Es scheint also für die Hemmungswirkung nicht die absolute Konzentration an Hemmungskörpern, sondern das Verhältnis $\frac{\text{Hemmungskörper}}{\text{Substrat}}$ entscheidend zu sein. — 9. In derselben Normalität, in der durch die Pepsinendlösung (Kaseinabbauprodukte) die Spaltung völlig unterdrückt wird, wird sie durch die Aminosäure Alanin und das Dipeptid Leucylglycin überhaupt nicht beeinflußt. Für die Pepsinspaltung scheinen also nur kompliziertere Hemmungskörper in Frage zu kommen. — 10. Die Kaseinspaltung in Pepsinverdauungssalzen nach Waldschmidt-Leitz ist durch Verlängerung der Versuchsdauer und Vermehrung des Fermentgehalts auf etwa das Doppelte zu steigern. — 11. Versuche, in einer Pepsinendlösung etwaige unangegriffene Substratreste von den zu Ende abgebauten Hemmungskörpern zu trennen, ergaben, daß selbst eine hochmolekulare kolloidale Fraktion mit dem mittleren Basenäquivalent von 925 durch Pepsin nicht mehr wesentlich hydrolysierbar ist (Basenäquivalent am Schluß 714). Es

zeigt dies, daß bei der Pepsinverdauung recht hochmolekulare Bruchstücke unangreifbar zurückbleiben. — 12. Die Verfolgung der Abbauvorgänge nach den Methoden von van Slyke und Willstätter nebeneinander ergibt für den ganzen Kaseinabbau (während 6 Wochen) eine fast vollständige Äquivalenz in Freisetzung von Carboxyl- und Aminogruppen.

Heuß (Berlin).

Fodor, A., und Cohn, R., Über die Gewinnung von zymasehaltigen Auszügen aus reifen grünen Tabakblättern. (Hoppe-Seylers Ztschr. f. physiol. Chemie. Bd. 165. 1927. S. 295.)

Die Untersuchungen der Verff. erbrachten folgende Zusammenfassung: 1. Aus reifen grünen Tabakblättern läßt sich durch Mazeration mit Glyzerinlösungen verschiedener Konzentration ein zellfreier Saft erhalten, der unter sterilen Bedingungen zymatisch arbeitet. — 2. Die Dauer der Mazeration ist von Einfluß auf die Wirksamkeit des Saftes. — 3. Zusatz von Zucker beeinflußt die Tätigkeit des Saftes, und zwar bei niederen Glyzerinkonzentrationen stimulierend, bei höheren hemmend. — 4. Beim Lagern des Tabaks geht die Ablösbarkeit der Zymase durch Mazeration zurück. — 5. Zymatisch aktive Preßsäfte konnten nicht erhalten werden.

Heuß (Berlin).

Glaser, E., und Zuckermann, N., Über Heptoside. (Hoppe-Seylers Ztschr. f. physiol. Chemie. Bd. 166. 1927. S. 103.)

Durch Schütteln einer ätherischen Lösung von β-Azetobrom-α-Glukoheptose mit einer Reihe im Pflanzenreich vorkommender organischer Verbindungen im Überschuß und Silberoxyd oder Natronlauge konnten eine Anzahl bitterschmeckender Heptoside gewonnen werden. Sie alle drehen die Ebene des polarisierten Lichtes nach links und zeigen in der Regel ebenso wie ihre Azetylverbindungen ein geringeres spezifisches Drehungsvermögen als die gleichartigen Glykoside und deren Azetylderivate. Gegenüber den Glykosiden derselben Verbindungen konnte festgestellt werden, daß die Azetylverbindungen der Heptoside sich leichter und in größeren und derberen Kristallen darstellen lassen, rascher verseifbar sind und höhere und schärfere Schmelzpunkte aufweisen. Die Azetylverbindungen der Heptoside folgten in ihren Löslichkeiten im allgemeinen den Glykosiden, die Heptoside wären in den einzelnen Solventien in der Regel schwerer löslich. — Die Heptoside reduzierten Fehling nicht, waren mit Schwefelsäure in der Wärme leicht spaltbar, wurden aber von Emulsin und Hefenenzym unverändert gelassen, was auf einen stereochemischen Unterschied des Zuckerrestes (hier Heptosid) von den durch Emulsin und Hefenenzym spaltbaren Zuckerarten hinweist. Als widerstandsfähig gegen diese beiden Enzyme haben sich bisher glykosidähnliche Verbindungen, deren Zuckerkomponente aus einer ungeraden, durch drei nicht teilbaren Kohlenstoffanzahl bestand, trotz ihrer ähnlichen Konfiguration mit der d-Glukose erwiesen. Aus dieser Unempfindlichkeit der Heptose gegen Emulsin geht hervor, daß dieses für einen eventuellen Aufbau von Heptosiden im Pflanzenreich, wie es experimentell bei den Glykosiden festgestellt werden konnte, hier nicht in Betracht kommt.

Heuß (Berlin).

Neuberg, C., und Leibowitz, J., Über die enzymatische Umwandlung von Hexosediphosphat in Hexosemonophosphorsäureester und die enzymatische Synthese von Hexosediphosphat aus Hexosemonophosphat. (Biochem. Ztschr. Bd. 187. 1927. S. 481.)

In Untersuchungen über die rein chemische Hydrolyse der Hexosediphosphorsäure ist früher gezeigt worden, daß die beiden Phosphorsäurereste eine verschiedene Haftfestigkeit im Molekül des Hexosediphosphats besitzen. Nach den vorhandenen Kenntnissen über den Verlauf enzymatischer Prozesse durfte man annehmen, daß auch die biologische Entfernung von Phosphorsäure aus dem Diphosphat in Absätzen vollzogen wird, d. h. daß nicht die beiden Phosphorsäurereste gleichzeitig von dem Enzym in Freiheit gesetzt werden.

Verff. haben mit Takadiastase, die eine sehr kräftige Phosphatase beherbergt, die partielle Dephosphorylierung des Hexosediphosphats versucht und sie tatsächlich verwirklichen können. Unterbrach man nach 24—72 Std. die Einwirkung des Ferments, so war festzustellen, daß neben unverändertem Hexosediphosphat und abgespaltenem anorganischem Phosphat ein Monophosphorsäureester in Lösung war. Die als Bariumsalz isolierte Hexosemonophosphorsäure erwies sich nach Drehung und Eigenschaften als identisch mit dem durch gemäßigte Säurehydrolyse aus Diphosphat gewonnenen Neubergschen Ester. Damit war der Beweis erbracht, daß durch einen biochemischen Vorgang der Neubergsche Hexosemonophosphorsäureester gebildet werden kann. Mit seinem Auftreten wird man also mindestens überall dort rechnen müssen, wo vorher entstandenes Diphosphat wieder umgesetzt wird. Damit im Einklang steht die Gärfähigkeit dieses Monoesters sowie seine von Meyerhof festgestellte Eignung zur Bildung von Milchsäure im Muskelextrakt.

Unentschieden ist bisher, ob der enzymatische Aufbau des Hexosediphosphats aus dem Neubergschen Ester gelingt. Ein solcher Prozeß läßt sich aber mit dem isomeren Hexosemonophosphorsäureester von Robison verwirklichen. Heuß (Berlin).

Grüß, J., Weitere Mitteilungen über die Urhefe Saccharomyces devonicus. (Wochenschr. f. Brauerei. Bd. 44. 1927. S. 365.)

Im Anschluß an die erste Mitteilung im Jahre 1923 bringt Verf. jetzt weitere Mitteilungen über die Urhefe, Saccharomyces devonicus, nachdem von dem Material, der Sandsteinplatte, 60 Dünnschliffe hergestellt worden sind. Aus diesen Dünnschliffen läßt sich ungefähr ein Bild gewinnen, wie die biologischen Verhältnisse gewesen sind, unter denen diese Naturschriftzeichen zustande kamen. Heuß (Berlin).

Scharrer, K., und Schwartz, W., Zur Kenntnis des Jods als biogenes Element. XI. Die Wirkung des Jods auf Hefe. I. (Biochem. Ztschr. Bd. 187. 1927. S. 159.)

Die Untersuchungen der Verff. führten zu folgender Zusammenfassung der Ergebnisse: 1. Anorganisch gebundenes Jod wirkt in geringen Konzentrationen beschleunigend auf die Vermehrungstätigkeit der Hefe. — 2. Eine Stimulation im Sinne einer tatsächlichen Erhöhung des maximalen Erntegewichts war aber nicht nachweisbar. — 3. Die Hefe ist imstande, Jod zu speichern. Ein Teil des Jods scheint nur in lockerer Bindung festgehalten zu werden. — 4. Nach den bisherigen Versuchen kommt dem Jod keine wesentliche Bedeutung für den Stoffwechsel der Hefe zu.

Heuß (Berlin).

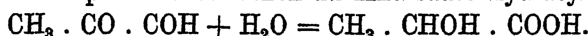
Neuberg, C., und Simon, E., Vom Wesen der Brenztraubensäurevergärung. (Biochem. Ztschr. Bd. 187. 1927. S. 220.)

Die neueren Anschauungen über den Verlauf der alkoholischen Gärung und verwandter biologischer Zuckerspaltungen ranken sich, soweit die letzten Phasen dieser Abbauprozesse in Betracht kommen, um zwei Tatsachen. — Eine derselben ist die im Jahre 1911 beschriebene Vergärbarkeit der Brenztraubensäure, die im Sinne der Gleichung



$$CH_3 . CO . COOH = CH_3 . CHO + CO_2$$

in Acetaldehyd und Kohlendioxyd durch ein weit verbreitetes Ferment, die Carboxylase, zerlegt wird. Die andere Tatsache ist die im Jahre 1913 festgestellte biologische Angreifbarkeit des Brenztraubensäurealdehyds, des Methylglyoxals; diese Substanz wird durch ein nahezu ubiquitäres Enzym der tierischen und pflanzlichen Zellen zu Milchsäure hydratysiert:



$$CH_3 . CO . COH + H_2O = CH_3 . CHOH . COOH.$$

Die Brenztraubensäuretheorie wurde wesentlich gestützt, als es mit Hilfe der Abfangmethoden gelang, die von der Theorie geforderte Acetaldehydstufe der Gärung zu fixieren. Das Interesse an diesen Erscheinungen stieg durch die Feststellungen, daß die Zerlegung der Kohlenhydrate durch Monilien, Mucoraceen, Torulasorten, Endomycesarten, daß ferner die Buttersäuregärung, die ihr verwandte Zellulosevergärung, die Azetongärung, die Essiggärung, die Spaltung des Zuckers durch die Bakterien aus der Coli-Aerogenesgruppe sowie durch Ruhrbazillen den Weg über Acetaldehyd nehmen.

Als der alkoholischen Gärung verwandt zu betrachten ist die sog. intramolekulare Atmung der Pflanzen und die Vorgänge in der Muskulatur. Im Acetaldehyd und der Brenztraubensäure liegen — losgelöst von jeder Theorie — Stufenabsätze vor, die unzweifelhaft biologische Stationen ersten Ranges sind. Diese sind außerdem die Knotenpunkte, an denen in die Brenztraubensäure ein Abbauweg des Eiweißes und des Fettes münden; die Hauptplätze sind zugleich Orte, von denen Brücken wieder in das Reich der Proteine und der Lipoide führen.

Haehn und Glaubitz haben vor einiger Zeit behauptet, die Brenztraubensäure sei ein solches Gift, daß sie als biologisches Zwischenprodukt der alkoholischen Zuckerspaltung nicht ohne weiteres in Betracht komme, außerdem werde sie langsamer vergoren als Zucker. Natürlich muß ein Zwischenprodukt mindestens mit der gleichen Geschwindigkeit umgesetzt werden wie das Ausgangsmaterial. Die genannten Autoren haben die Gärgeschwindigkeiten einer 1 proz. Traubenzuckerlösung und einer 1 proz. Brenztraubensäurelösung durch lebende Hefe verglichen. Diese Brenztraubensäurelösung hat — da Brenztraubensäure eine sehr kräftige Säure ist — beinahe die den Umsatz hindernde Stärke einer n/10-Schwefelsäure. Brenztraubensäure wird aber bei Haltung der optimalen Wasserstoffionenkonzentration von ph = 5 durch Trocken-, Azeton-, Alkohol-Ätherhefe, Hefenmazerationssaft und frische Hefe bei Gegenwart von Toluol schneller oder gleich schnell wie Glukose vergoren. Dies haben Versuche von Euler, sowie neue Versuchsserien der Verff. zweifelsfrei bewiesen.

Heuß (Berlin).

Giovanardi, Alfonso, Della fermentazione butirrica del saccarosio, sugo di bietola. (Zymologica e Chimica dei Colloidi. An. 2. 1927. p. 13—17.)

Conclusioni ed ipotesi: Dei batteri butirrici ne esistono una quantità enorme già catalogata ed altri non del tutto caratterizzati. Le rigorose esperienze di laboratorio e la lunga pratica di fermentazioni industriali mi hanno dimostrato che per quanto riguarda il mezzo saccarosio non vi è nulla da temere da una infezione butirrica quando si esercita una sorveglianza al mezzo. Il battero studiato e sperimentato era della varietà del Clostridium, caratteristico e facile a riconoscersi per la sua forma a bastoncino grosso a forma di fuso od a testa di spillo. Con le fermentazioni a base di sugo di bietola non ho mai avuto apparentemente infezioni con altre varietà di batteri butirrici, e cioè quando in un tino in fermentazione riconoscevo da un sommario esame obiettivo esservi presenza della forma butirrica, l'esame microscopico mi ha fatto vedere sempre il battero descritto. Se con opportuni mezzi fisici e chimici lo si escludeva e se da un successivo esame microscopico non si notava la presenza di questa forma batterica, potevasi continuare la fermentazione senza pericolo. Sono del parere che questa forma provenga probabilimente da una varietà di batteri lattici e sia un progenio degenere subentrato in seguito alle cambiate condizzioni fisiche e chimiche del mezzo, emesso per sporulazione per istinto di conservazione della specie. Di questa ultima ipotesi mi hanno dato ragione alcune prove di fermentazione partendo da flora batterica mista, lattica e butirrica, con sugo di Bb. sterilizzato ed arrivando con appropriate condizioni ad ottenere una purissima fermentazione lattica e viceversa con una fermentazione lattica purissima ed operando in ambiente sterile, ottenere una bella fermentazione butirrica. La legge del più forte non ha valore specialmente per l'ultima prova perchè sono partito con l'assenza completa della varietà che in ultimo è comparsa in forte prevalenza. — Ogni molecola di lattato di calcio darà una molecola di acido butirrico ed i gas lasciati liberi corrispondono al volume del 42,86% di CO_2 e del 57,14% di H_2. Nelle mie esperienze ho trovato nel miscuglio dei gas il 40,20% di CO_2, quantità che darebbe ragione all' equazione sopracitata. Gli elementi, dell' acqua entrano in reazione in quasi tutte le fermentazioni batteriche allo stato di reagenti, i quali, in base alle sostanze che si troveranno a contatto e per il loro carattere dopo lo sfaldamento della molecola, agiranno sinteticamente, spinti dai meravigliosi forgiatori catalitici che sono i batteri in genere.

Redaktion.

Hägglund, E., und Ringbom, A., Über die Vergärung der α-Ketobuttersäure und Oxalessigsäure. VII. Mitt. Über die Abhängigkeit der alkoholischen Gärung von der Wasserstoffionenkonzentration. (Biochem. Ztschr. Bd. 189. 1927. S. 117.)

Es werden Versuche über die Abhängigkeit der Vergärung von α-Ketobuttersäure und Oxalsäure von der Azidität mitgeteilt. Die Geschwindigkeit der Vergärung dieser Säuren geht schon bei schwach alkalischer Reaktion stark zurück. Dies ist bei α-Ketobuttersäure besonders stark ausgeprägt. Das Zerfallsoptimum liegt wie bei der Brenztraubensäure in beiden Fällen bei ph = 4—6. Auch tritt hier, wie zu erwarten war, eine scheinbare Verschiebung der maximalen Gärungsgeschwindigkeit nach der sauren Seite zu ein, dies beruht auf der Veränderung der Azidität, die infolge des Zerfalls der betreffenden Säure eintritt. Da stark gepufferte Lösungen verwendet wurden, trat dies in weniger hohem Grade als es früher der Fall war, ein.

Heuß (Berlin).

Takahashi, T., Sakaguchi, K., und Asai, T., Studien über die Bildung von Säuren durch Rhizopusarten. II. Bildung von Äthylalkohol aus Weinsäure oder Fumarsäure. (Journ. Coll. Agric. Tokyo. Vol. 6. 1925. p. 61; Wochenschr. f. Brauerei. Bd. 44. 1927. S. 333.)

Rhizopus japonicus, R. nodosus, R. Batatas, R. Tritici und R. shanghaiensis bilden während ihres Wachstums Fumar- und l-Milchsäure neben Ameisensäure, Essigsäure und Äthylalkohol. Die Bildung von Äpfelsäure wurde schon früher erwähnt. — Verff. haben für die sich abspielenden Vorgänge Gleichungen aufgestellt, darunter eine für die Alkoholbildung unter gleichzeitiger Bildung von zuerst Milchsäure und dann Brenztraubensäure als Zwischenprodukt. Heuß (Berlin).

Nahrungs-, Futter- und Genußmittel.

Standfuß, Richard, Bakteriologische Fleischbeschau. Darstellung unserer Kenntnis von den Fleischvergiftungen und praktische Anleitung zur bakteriologischen Fleischbeschau, nebst einem Anhang über Untersuchung und Beurteilung von Fleischkonserven für Tierärzte, Ärzte und Studierende. 2., neubearb. Aufl. 8°. VII + 172 S., m. 4 farb. Taf. u. 20 Textabb. Berlin (Richard Schoetz) 1928. Preis gebd. 10,80 RM.

Das aus der Feder eines bekannten Fachmannes (Verf. ist Vorstand des Staatlichen Veterinär-Untersuchungs-Amtes in Potsdam) hervorgegangene, sehr gut ausgestattete Buch hat in seiner neuen Auflage eine völlige Neubearbeitung erfahren, weil gerade in den letzten Jahren unsere Kenntnisse über die so wichtige Frage der Paratyphus-Fleischvergiftungen sehr bereichert und zahlreiche neue und wertvolle Arbeitsmethoden bekannt geworden sind. Zu begrüßen ist es ferner, daß auch die umfangreichen Erfahrungen des Veterinäruntersuchungsamtes in Potsdam in der neuen Auflage berücksichtigt worden sind, wodurch es jedem Tierarzt, Arzt und Fleischbeschauer ermöglicht wird, sich schnell einen Einblick in dieses so wichtige Gebiet zu verschaffen. Die Arbeitsweise bei der bakteriologischen Fleischuntersuchung wird ferner dadurch wesentlich gefördert, daß nur eine solche angegeben wird, die sich in den letzten 6 Jahren an vielen tausend Untersuchungen als die brauchbarste erwiesen hat.

Auszug aus der Inhaltsübersicht. Teil I: Über Fleischvergiftungen, ihre Ursachen und ihre Verhütung: A. Allgemeines und Geschichtliches. — B. Ursachen und Wurzelgebiet der Fleischvergiftungen: 1. Geschichte derselben. 2. Ergebnisse der bakteriologischen Fleischbeschau. 3. Keime aus der Paratyphus-Enteritis-Gruppe als Krankheitserreger bei Tieren. 4. Sonstiges Vorkommen von Keimen aus der Paratyphus-Enteritis-Gruppe. 5. Wesen und Krankheitsbild der Fleischvergiftungen. 6. Ursächliche Verhältnisse beim Zustandekommen von Fleischvergiftungen. — C. Verhütung der Fleischvergiftungen: 1. Grundlagen der bakteriologischen Fleischbeschau. 2. Untersuchungsverfahren der bakteriologischen Fleischbeschau. 3. Aufbau der bakteriologischen Fleischbeschau. 4. Sonstige Maßnahmen zur Verhütung von Fleischvergiftungen. — D. Wurstvergiftungen. — Teil II: Anleitung zur Ausführung der bakteriologischen Fleischuntersuchung: A. Laboratorium und Einrichtung. — B. Die Entkeimung der Glassachen und anderer Geräte sowie der Nährböden. — C. Nährbödenbereitung. — D. Probeentnahme, Versand, Begleitberichte. — E. Untersuchungsgang bei der bakteriologischen Fleischbeschau. — Anhang: Untersuchung und Beurteilung von Fleischkonserven. Redaktion.

Zacher, Friedr., Korn-, Reis- und La Plata-Maiskäfer. (Mitt. d. Gesellsch. f. Vorratsschutz, E. V. Jahrg. 2. 1926. S. 15—19.)

Calandra granaria (Kornkäfer) befällt auch junges Korn, schädigt aber allgemein das Korn mehr als den Hafer. 1922 wurden in Oberbayern bei einem einzigen Landwirte sogar 300 Ztr. Getreide beschlagnahmt. Man sollte wie in Amerika käferbefallenes Getreide um 1 Grad geringer bewerten. Der Käfer verträgt sehr gut CO_2 und das Cumarin im Heu; im Laboratorium gelang es dem Verf., mit $^1/_{10}$ Vol.-% Blausäure und 16 Tagen Einwirkungsdauer restlos die Käfer abzutöten. In Amerika verwendet man oft eine Mischung von Tetrachlorkohlenstoff und Äthylazetat. Man unterschätzt die Bedeutung der Reinigungsabfälle und die Sauberkeit in den Speichern. Aus ersteren und den Fugen und Ritzen kriechen noch viele Käfer heraus, die neues Getreide überfallen. Die Abfälle kann man durch Erwärmen auf 52—54° C desinfizieren. — C. oryzae und C. zea-mays (La Plata-Maiskäfer) werden durch Auslandsgetreide in die ganze Welt verschleppt. In 1 hl australischer Chevaliergerste fand Verf. bis 67 000 Stück dieser 2 Käfer. Matouschek (Wien).

Zacher, Friedr., Schädlinge in Guatemala-Mais. (Mitt. d. Gesellsch. f. Vorratsschutz, E. V. Jahrg. 2. 1926. S. 45—47.)

Verf. erhielt eine Maisprobe aus Coban in Guatemala zur Untersuchung. Sie beherbergte: Calandra Zea-mais, vor allem dann den großen Kornbohrer Dinoderus truncatus Horn., der den Mais rasch zerstört, den Cryptophagiden Pharaxonota kirschi Rtt., der sich in Getreideabfällen und Mehl stark vermehrt, den Cucujiden Cathartus cassiae Reiche, der in den Südstaaten Nordamerikas nur verletzte oder von Hüllblättern mangelhaft bedeckte Maiskolben angeht und als Larve die Samenembryonen verzehrt, und den lebhaften Litargus balteatus Lec., der wohl unter Baumrinde und an Baumschwämmen in seiner Heimat lebt. Die Schädlinge und ihre Entwicklungsstadien werden z. T. abgebildet und genauer beschrieben. In Ländern, die unter dem Weltverkehr noch wenig erschlossen sind, gibt es noch Schädlinge an lagerndem Getreide, die noch nicht Kosmopoliten geworden sind, die aber leicht eingeschleppt werden können. Matouschek (Wien).

Janson, A., Eine neue Champignonkrankheit. (Gartenwelt. Jahrg. 31. 1927. S. 519.)

Es wird auf eine neue Krankheit hingewiesen, die sich seit 2 Jahren in Champignonanlagen sehr unliebsam bemerkbar gemacht hat. Die Oberfläche der Pilze und ihre Stiele bekommen dabei knollige Wucherungen. Die Pilze sind dadurch unverkäuflich. Die Ursache ist noch nicht bekannt. Von manchen Champignonzüchtern wird als Erreger ein Kleinpilz vermutet, der mit dem Dünger oder der Erde eingeschleppt würde.

Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Brouwer, E., Über das Vitamin C im frischen Grase (Solium perenne, englisches Raigras) und über das Gewicht verschiedener Organe beim Skorbut. (Biochem. Ztschr. Bd. 189. 1927. S. 183.)

Die Untersuchungen des Verf.s führten zu folgender Zusammenfassung:

Frisches Gras ist besonders reich an Vitamin C, sowohl im Frühling, im Sommer und Herbst als im Winter. Es kann in dieser Hinsicht den Ver-

gleich mit jedem anderen Futtermittel, von dem der Gehalt an C-Stoffen untersucht worden ist, durchstehen. 1 g frisches Gras (Trockensubstanz etwa 200 mg) pro Tag konnte die Versuchstiere (Meerschweinchen) monatelang (bis zum Abbrechen der betreffenden Versuche) schützen und völlig gesund erhalten. — Auch Verf. sah, wie schon lange bekannt, daß Heu sehr arm an Vitamin C ist. Bei Gewinn und Aufbewahrung dieses Futtermittels wird das erwähnte Vitamin ganz oder nahezu vernichtet. Ebenso findet bei der Einsilierung des Grases in untiefen, unbekleideten Gruben eine weitgehende Zerstörung dieses Vitamines statt. — Bei Skorbut wird in mehreren Organen (Milz, Nebenniere, Darmkanal, Leber) Eisen in Form von braunen Körpern abgelagert. — Zahlreiche Organe wurden bei gesunden und kranken Tieren gewogen. Am auffälligsten war die Abnahme des Thymusgewichts und die Zunahme des Nebennierengewichts beim Skorbut. Weiter wurde geschlossen, daß Herz, Pankreas, Schilddrüse und wahrscheinlich auch Ovarium und Leber bei Skorbut zurückbleiben oder kleiner werden, daß das Gewicht des Auges und der Niere ziemlich konstant bleibt und daß das Milzgewicht sich bei verschiedenen Tieren sehr verschieden verhält.

Heuß (Berlin).

Bier, Wein usw.

Fink, H., und Euler, H. von, Einfluß von Vorbehandlungen auf die Eigenschaften von Ober- und Unterhefe. (Hoppe-Seylers Ztschr. f. physiol. Chemie. Bd. 163. 1927. S. 193.)

Die Untersuchungen der Verff. erbrachten folgende Zusammenfassung:

Ob in Hefetrockenpräparaten die Co-Enzyme auswaschbar sind oder nicht, hängt von den Züchtungsbedingungen, besonders von der Zusammensetzung des Nährbodens der Hefe ab. Unterhefe verliert die Auswaschbarkeit nach Kultur in zuckerhaltiger Lösung, Oberhefe erlangt diese Fähigkeit mit großer Wahrscheinlichkeit, wenn sie in Bierwürze gezüchtet wird. — Infolge dieser leichten Veränderlichkeit in den Bindungsverhältnissen scheint es wenig geeignet zu sein, diese Eigenschaft zur Charakterisierung der Hefetypen, Unterhefe — Oberhefe, heranzuziehen. Fast gar nicht oder doch nur in geringem Grade wird dagegen die Fähigkeit einer Hefe, Raffinose zu vergären, durch die Nährlösung beeinflußt. Unterhefe bleibt in dieser Hinsicht Unterhefe auch nach der Kultur in Zuckerlösung, Oberhefe bleibt Oberhefe nach Züchtung in Bierwürze. — Zur Unterscheidung von ober- und untergärigen Hefen verdient somit die von Bau vorgeschlagene Methode mit Raffinose als Substrat den Vorzug. — Wenn auch in geringem Grade Anpassung stattfindet, so dürfte ein vollständiger Übergang in die andere Form nur durch sehr lange Fortzüchtung erreichbar sein. — Daß keine Parallelität besteht zwischen der Auswaschbarkeit der Cozymase und der Raffinosevergärung, ist nicht auffallend. Während es sich im ersten Falle um die Bindungsfestigkeit handelt, wird die letztere Fähigkeit bedingt durch das Fehlen bzw. die Mitwirkung des Enzyms Melibiase. Soll eine Oberhefe die Fähigkeit erlangen, Raffinose zu spalten, so ist dies mit der Neuerwerbung einer enzymatischen Fähigkeit verknüpft, was wohl ein komplizierterer Vorgang sein dürfte als die Verfestigung oder Lockerung der Co-Zymase.

Heuß (Berlin).

Singleton, W., Über Vitamine und Bierhefe. (Brewing Trade Review. 1927. p. 271; Wochenschr. f. Brauerei. Bd. 44. 1927. S. 378.)

Das Vorhandensein von Vitaminen stellte man vor 17 Jahren zum erstenmal fest. Ihre Darstellung in verhältnismäßig reinem Zustand macht

große Schwierigkeiten, weil die Rohstoffe, in denen sie vorkommen, sehr kompliziert sind und weil die gewöhnlichen Laboratoriumsmethoden zerstörend wirken. Man hat bisher nicht weniger als 5 verschiedene Vitamine herausgefunden, von denen A, B, C und D bereits näher bekannt sind; sie spielen alle für das Wohlbefinden des menschlichen Körpers eine Rolle. Das Fehlen von Vitamin A in der Nahrung verursacht gewisse Augenerkrankungen, das von C Skorbut, das von D Rachitis und das von B Beriberi, Darmstörungen und Herzaffektionen. Die Vitamine sind aller Wahrscheinlichkeit nach nicht sehr kompliziert zusammengesetzt, jedenfalls wesentlich einfacher als die Enzyme. — Dem Vitamin A, das auch als fettlösliches Vitamin bezeichnet wird und vielleicht das wichtigste von allen ist, schreibt man die Eigenschaft eines Katalysators zu, d. h. es soll starke chemische Wirkungen hervorbringen, ohne sich selbst zu verändern. Japanische Forscher erhielten aus Lebertran, Butter und Eigelb etwa 1% des Ausgangsmaterials einer kristallinen Substanz, die Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, aber keinen Stickstoff enthielt. Das antiskorbutische Vitamin C wurde von Bessonow aus Kohlsaft isoliert, das Präparat enthielt 33—46% reduzierende Zucker und 52—65% Gesamtzucker bei 7% Asche. Das Vitamin E ist erst neuerdings entdeckt worden, es kommt in vielen pflanzlichen und tierischen Substanzen vor und ist notwendig zur Gewährleistung der Nachkommenschaft. Am reichlichsten findet man es im Ätherextrakt von Weizenembryonen und Lattichblättern. Das Vitamin D ist charakterisiert durch sein Vermögen, das Wachstum der Hefe zu beschleunigen, es ist wahrscheinlich identisch mit dem „Bios“ von Wildiers. Es beeinflußt das tierische Wachstum nicht in der Weise, wie es die Vitamine A, B und C tun. Bei seiner Bildung spielt das Sonnenlicht eine große Rolle. Es findet sich im Eigelb, wenn die legende Henne im Freien und in der Sonne lebt oder mit ultraviolettem Licht bestrahlt wird. Eier von Hühnern, die in einem Glashaus gehalten werden, enthalten das Vitamin nicht. Für das Vitamin B stellt besonders die Hefe eine ergiebige Quelle dar, in der auch das Vitamin D vorkommt. Der Gehalt an Vitamin B schwankt bei verschiedenen Hefen sehr beträchtlich. Das Wachstum der Hefe kann durch ultraviolette Strahlen wesentlich gefördert werden, auch in Futterstoffen kann man auf diesem Wege Vitamine erzeugen. — Gerste und Malz enthalten das Vitamin B, nicht aber A und C. Bier enthält ebenfalls Vitamin B. — Verf. beschreibt die industrielle Herstellung von Vitaminkonzentraten aus Hefe nach Harris. Heuß (Berlin).

Grand, Ch., Über die Verwendbarkeit der Abfallhefe. (Brewing Trade Review. Vol. 41. 1927. p. 188; Wochenschr. f. Brauerei. Bd. 44. 1927. S. 400.)

In frischem Zustand enthält die Hefe etwa 15% Trockensubstanz, bestehend aus 9% Eiweiß, 0,3% Fett, 5% stickstoffreie Substanz und 0,7% Asche. Nach Abtöten der Fermente durch Erhitzen wird sie als Viehfutter, besonders für Schweine, verwendet. Als Düngemittel führt die Hefe dem Boden 1,5—2% Stickstoff und 0,8—1,75% Phosphorsäure zu, sie ist der dreifachen Menge Mist gleichwertig. Durch trockene Destillation erhält man aus der Tonne Hefe 25 kg Ammoniak, 76 kg Teer und 350—450 kg Koks, der reich ist an Stickstoff, Phosphor und Kali. Getrocknet kann man sie nicht nur für die tierische, sondern auch für die menschliche Ernährung benützen, ihrer Zusammensetzung nach hat sie den dreifachen Nährwert

der gleichen Gewichtsmenge Fleisch. In bezug auf Verdaulichkeit besitzt die Hefe einen Wert von 94% des Hammelfleisches.

Die Hefe muß stets entbittert werden, was entweder mit Soda oder mit Ammonkarbonat geschieht. Trockenhefe kann mit Futterkuchen zusammen verarbeitet werden, anderseits kann frische Hefe mit Häcksel, Hopfentrebern oder ähnlichen Materialien zusammen getrocknet und zu Briketts geformt werden. Man kann hefehaltige Futtermittel in gleicher Weise herstellen wie Melassefutter. Hefenextrakte haben eine ähnliche Zusammensetzung wie Fleischextrakte, letztere enthalten jedoch Kreatin und Kreatinin, die in der Hefe nicht vorkommen. — Hefe-Fleischextrakt kann man dadurch herstellen, daß man die Hefe bei 48—50° der Selbstverdauung überläßt, filtriert, das Filtrat entbittert und eindickt. Solchen Extrakt der Bierwürze zuzusetzen, um das Wachstum der Hefe anzuregen, ist nicht ohne Gefahr. Bei nicht sachgemäßer Dosierung kann die Würze zu eiweißreich und die Haltbarkeit des Bieres gefährdet werden. Der Extrakt kann ferner zur Bildung von Estern während der Gärung Veranlassung geben und den Biergeschmack beeinflussen. Die Anwesenheit von Stickstoffkörpern im Überfluß kann schließlich die Entwicklung von Bakterien fördern. — Eine weitere Anwendung findet die Hefe schließlich noch zu therapeutischen Zwecken, zur Behandlung von Hautkrankheiten, zur Darstellung von Nuklein. Heuß (Berlin).

Vogt, Ernst, Über die Behandlung essigstichiger Weine mit Entsäuerungsmitteln. (Weinbau u. Kellerwirtschaft. Jahrg. 6. 1927. S. 159—160.)

Die mit Antazid, einem weißen Pulver mit bis 80% Kalziumkarbonat und zu 5% aus Kaliumkarbonat sowie gewissen Mengen Tannin und Kasein, vom Verf. angestellten Versuche ergaben, daß sowohl durch das Entsäuerungsmittel wie auch durch reinen kohlensauren Kalk fast ausschließlich die nichtflüchtigen Säuren um 30—60% vermindert werden, während die eigentlich zu beseitigenden flüchtigen Säuren auch bei Anwendung großer Mengen des Entsäuerungsmittels nur um 2—9% abnehmen. Die Bindung der Wein-, Apfel- und Milchsäure läßt zwar die flüchtigen Säuren geschmacklich nicht mehr so stark hervortreten, wie vor der Entsäuerung, doch sind sie immer noch als freie Säuren vorhanden. Die Entsäuerung läßt aber auch den Essigstich schneller fortschreiten, da die Essigbakterien durch das Verschwinden der nichtflüchtigen Säuren sich besser entwickeln.

Ein später zur Untersuchung eingesandtes Antazidpräparat ohne Kaliumkarbonat, dafür aber mit Zusatz an feinem Kohlepulver, ergab auch, daß die nichtflüchtigen Säuren um 30—60% vermindert sind, die flüchtigen aber nur um 4%. Beide Proben aber schmeckten sehr matt und schal.

Redaktion.

Vogt, Ernst, Die Anwendung von Kaliumpyrosulfit in der Kellerwirtschaft. (Weinbau u. Kellerwirtschaft. Jahrg. 6. 1927. S. 188—189.)

Durch obiges Mittel wird die Unterbindung des Säureabbaus erreicht, wenn nach normaler rascher Gärung möglichst frühzeitig der Wein von der Hefe genommen wurde, zog sich aber die Gärung lange hin, so ließ sich durch späteres starkes Schwefeln ein Säuresturz von 2—3‰ nicht verhindern. Viele Weine schmeckten noch lange nach dem 2. Abstich nach Schwefeldioxyd und kamen so auch auf die Flasche. Zulässig ist bei Konsumweinen ein Ge-

halt von 50 mg freier und 200 mg gesamter schwefliger Säure im Liter als Höchstgrenze. Nur Hochgewächse und im Zapf liegende Weine dürfen höhere Mengen schweflige Säure enthalten. — Die Einführung des Kaliumpyrosulfits in die Kellerwirtschaft ist ein großer Fortschritt in der Weinbehandlung und ermöglicht auch dem kleinen Winzer eine genaue Behandlung der Weine. Übermäßig geschwefelte Weine haben zu helle Farbe, unangenehmen Geruch und Geschmack nach schwefliger Säure. Auf die Anwendung der Tablette usw., die Verf. beschreibt, kann hier nur hingewiesen werden. Erwähnt sei nur, daß von einer ungünstigen geschmacklichen Beeinflussung der Weine durch die Schwefelung mit Kaliumpyrosulfit nicht die Rede sein kann, da die unter Einwirkung der Säuren des Weines aus dem Kaliumpyrosulfit abgespaltene schweflige Säure viel reiner ist, als das durch Verbrennung von Schwefelschnitten entstehende Gas. Redaktion.

Hind, H. L., Über Infektion durch Fliegen. (The Brewers Journ. T. 63. 1927. p. 253; Wochenschr. f. Brauerei. Bd. 44. 1927. S. 381.)

Auf Trauben, welche die spontane Gärung erzeugen, finden sich stets die Larven der Fruchtfliege (Drosophila). Im Leibesinhalt dieser Insekten fanden sich stets gesunde Hefenzellen. Die Fliegen leben tatsächlich von Hefe und lagern sie auf die Früchte beim Eierlegen ab. Das ist ein höchst interessanter Fall gegenseitiger Unterstützung. Später leben die Fliegen von den Hefen, die sich bei der Vergärung des Saftes bilden. Weder die Hefe, noch die Fliege können ohne die Mitwirkung des anderen leben. — Die Wichtigkeit dieser Beobachtungen kann in ihrer Beziehung zur Brauerei nicht übersehen werden. Ein ähnlicher Zyklus kann sich überall da abspielen, wo es Fliegen und Hefen gibt. Die Zeit der Fruchtreife ist immer bedenklich für den Brauer, es ist möglich oder gar wahrscheinlich, daß die Obstfliegen, die zu dieser Zeit sehr zahlreich sind, die wirklichen Infektionsträger sind und nicht der in die Brauerei getragene Staub, der so allgemein als Ursache der Infektionen gilt. Er ist natürlich zweifellos ein Infektionsträger, doch sollten die Brauer zu der Zeit, wo die Fliegen auftreten, auf die durch sie herbeigeführte Infektionsmöglichkeit besonders achten und versuchen, sie dem Brauereibetrieb möglichst fernzuhalten. Keine fäulnisfähige Substanz sollte ihnen zugänglich sein. Brauereien, die sorgfältig auf die Fernhaltung dieser Obstfliegen achten, haben nachgewiesenermaßen beachtenswerte Erfolge in bezug auf Verbesserung der Haltbarkeit ihrer Biere erzielt. Heuß (Berlin).

Milch- und Molkereiprodukte.

Barkworth, H., Mattick, A. T. R., Taylor, M. G. D., and Stenhouse, Williams R., The relationship between the bacteriological content and the keeping quality of milk. (Journ. Min. Agric. Vol. 33. 1927. p. 997—1001.)

In connection with 10 clean milk competitions held in England 2476 samples of milk were examined bacteriologically. In general the period during which samples remained sweet at 15° C. showed an inverse relationship to the total bacterial content determined by the plate method. In the case of samples of equal total bacterial content those which contained coliform organisms in one cc. or less soured more rapidly than those which contained no coliform organisms in one cc. Cunningham (Edinburgh).

Sherman, J. M., and Stark, C. N., The quantitative and qualitative distribution of lactobacilli in milk. (Journ. Bact. Vol. 13. 1927. p. 60.)

233 Milchproben wurden auf das Vorhandensein von Laktobazillen in der Weise geprüft, daß Magermilch mit verschiedenen Verdünnungen geimpft und festgestellt wurde, ob mehr als 1,1% Milchsäure entstand. Die mikroskopische Kontrolle bestätigte, daß in der Tat diese Milchsäuremengen nur von Laktobazillen gebildet wurden. Von den 233 Proben waren 167 gewöhnliche, die übrigen Vorzugsmilch („Grade A"). Die Häufigkeit des Vorkommens (in %) war wie folgt:

Laktobazillen in:	< 1 ccm	> 1 ccm	> 10 ccm	> 100 ccm	> 1000 ccm	> 10 000 ccm
in „Grade-A"-Milch	29	37	22	9	3	—
in gewöhnl. Milch	6	30	38	20	4	2

Kultur bei 45° zeigt die Häufigkeit von Bulgaricus und Acidophilus an, während bei 15° vornehmlich B. casei zur Entwicklung kommt. Danach ergab sich folgende Verteilung:

	B. bulgaricus und acidophilus	B. casei
in „Grade-A"-Milch	12% (in 1 ccm)	71% (in 1 ccm)
in gewöhnlicher Milch	2,3% (in 10 ccm)	94% (in 10 ccm)

Löhnis (Leipzig).

Swenarton, J. Ch., Observations on „pin point colony" organisms in the Baltimore milk supply. (Journ. Bact. Vol. 11. 1926. p. 285—292.)

Das Auftreten zahlreicher winziger Kolonien auf Milch-Zählplatten kann verursacht sein durch zu dichtes Besäen, durch ungeeignete Reaktion, sowie durch das reichliche Vorhandensein von thermophilen Bakterien oder von Streptokokken. Am häufigsten finden sich diese „pin points" von Streptokokken gebildet im Januar bis April, also zu einer Zeit, wo die meisten Kühe frischmilchend sind. Sie kommen sowohl aus roher wie aus pasteurisierter Milch zur Entwicklung, aber in beiden Fällen sind die vorherrschenden Typen verschieden. Die Notwendigkeit eingehenderer Untersuchungen über die hier erörterten Fragen wird betont. Löhnis (Leipzig).

Swenarton, J. Ch., Can B. coli be used as an index of the proper pasteurization of milk? (Journ. Bact. Vol. 13. 1927. p. 419—429.)

Bei der Prüfung von 16 Milch-Pasteurisieranlagen ergaben sich sehr wechselnde Befunde in der Coli-Probe. Hohe Coli-Zahlen zeigten Mängel in der Pasteurisierung ebenso genau an wie die Kontrollkarten der Apparate. Als „Standard" wird vorgeschlagen, daß bei der Prüfung von je 0,1 ccm Milch die Coli-Probe in nicht mehr als 20% aller Fälle positiv sein dürfe. Löhnis (Leipzig).

Leitch, R. H., Black spot in cheese. (Scot. Journ. Agric. Vol. 10. 1927. p. 165—171.)

Black spots occurring throughout the cheese mass are described in Cheddar, Dunlop and Cheshire cheeses. No evidence that these were of bacterial or enzymic origin could be obtained. By means of Fairhall's microchemical method traces of lead were detected in the spots and the fault appeared in cheeses to which lead compounds and the deposits from the interior of lead waterpipes had been added at various stages during the making.

The main source of lead contamination is believed to be the cheese vat. The inner surfaces of the water or steam jacket are generally painted with red lead which may get into the interior of the vat through small holes in the inner casing or if warm water from the jacket is used for washing the vat. Solder used in jointing the vat is also a possible source of lead contamination. Cunningham (Edinburgh).

Wasser, Abwasser usw.

Wibaut-Isebree Moens, N. L., Protozoën in tankwater van stoomschepen. (Nederl. Tijdschr. v. Hyg., Microb. Serol. Bd. 2. 1927. p. 24—44.)

Das Tankwasser von 5 Dampfern der Königlichen Holländischen Dampfschiffahrtsgesellschaft, das auf der Rückreise aus Südamerika zuletzt in Trinidad eingenommen wird, wurde bei Ankunft in Amsterdam bakteriologisch und protozoologisch geprüft. Die gefundenen Protozoen gehörten zu den allgemein vorkommenden echten Bakterie-Essern, welche obligat sind für Bakterien und also notwendigerweise die Bakterienanzahl vermindern werden. Bei der Beurteilung von Tankwasser genügt nach Verf. eine bakteriologische Prüfung nicht. In einigen Fällen wurde z. B. festgestellt, daß das Wasser zwar bakteriologisch gut war, aber der Protozoentiter ergab, daß der niedrige Bakteriengehalt ein Endstadium eines Reinigungsprozesses war; das Wasser hatte also früher viel mehr Bakterien enthalten. Die Geschwindigkeit dieses Reinigungsprozesses läßt sich nur durch Versuche an Bord studieren. L. Elion (Haag).

Wolzogen Kühr, C. A. H. von, Manganese in waterworks. (Repr. fr. Journ. Americ. Water Works Associat. Vol. 18. 1927. p. 1—31, w. 3 figs.)

Stoffeinteilung:

The origin of manganese in dune water. — Manganese in connection with microbiological processes. — In what form is manganese found in dune water? — The raw dune water and the removal of manganese from it. — Examination of the composition of the sediment of manganese in the rapid filters. — Jodometrical method of analysis. — Oxidimetric method of analysis. — The analysis of the component parts sticking to the gravel. — Examination of mud from the reservoir. — The quality of the manganese oxide in the mud of the reservoir. — The amount of manganese in the mud of the reservoir and the canals. — The conditions for chemical oxidation of manganous compounds in dune water. — The search for manganese microbes in dune water. — Examination of the composition of the manganese oxide formed by microbes. — The microbiological manganese oxidation in connection with the hydrogen-exponent of the feeding medium. — Manganese dioxide retains manganous compounds. — Fresh gravel retains manganous compouds the same as manganic dioxide. — The regeneration of manganic dioxide, which is already present, and the formation of fresh manganic dioxide. Explanation of the phenomena in the removal of manganese from raw dune water by new rapid filters. — The removal of the manganese from raw dune water by sandfilters. — The reason the sandfilters are not conspicuously colored brown by the settled manganic dioxide. — The discarding of manganese from rapid and sandfilters takes place in the same way. — **Summary and conclusions:**

1. While the complete removal of the manganese dissolved in raw dune water takes place in the rapid filters by oxidation into insoluble oxide, by the same process a part of the manganese settles in the open shallow cannals of the drainage area. The sulfate reduction generally appearing here probably is one of the causes, why the water does not reach the purifying station free from dissolved manganese. — 2. By means of the idiometric and oxidimetric titration methods the deposition of manganese, both in the rapid and in the sandfilters as well as in the mud of the canals, is demonstrated to take the form of manganic dioxide. — 3. Manganese microbes appear in raw dune water, which, when cultivated on suitable culture plates, show the capacity to oxidize manganous salts into manganic dioxide. — 4. The hydrogen exponent of raw dune water proves to be too low to enable the auto-oxidation of the dissolved manganese. However, the oxidation does take place, due to the ever-present manganese bacteria, which possess the capacity to oxidize manganous salts into manganic dioxide. — 5. Fresh gravel has, as manganic dioxide, the same property of retaining dissolved manganous combinations from water. By oxidation, influenced by the manganese microbes, manganic dioxide arises from the manganous compounds, by which the gravel is covered. This thin manganic dioxide layer likewise retains dissolved manganese from the water, which again is oxidized into manganic dioxide. This oxidation causes the manganic oxide already formed to be once more capable of retaining manganous compounds. By this process of regeneration, which at the same time causes the formation of new manganic dioxide, the retention and oxidation of manganous compounds can proceed uninterruptedly. It is characteristic in this process that just manganic dioxide is formed by the oxidation of manganese, which by itself is capable of absorbing dissolved manganese from the water. — 6. The removal of manganese in sandfilters, which formerly were with raw dune water, took place exactly in the same way as in the rapid filters. The materials, which at first retained the dissolved manganese, were sand, calcium carbonate and coarse gravel. — 7. The whole investigation led to the conclusion, that in the removal of manganese at the waterworks at Leiduin, the bacteria play an essential part. Redaktion.

Boden, Nitrifikation, Düngung usw.

Baumgärtel, Tr., Fortschritte der landwirtschaftlichen Mikrobiologie. (Ztschr. f. angew. Chemie. Bd. 40. 1927. S. 1049.)

Die landwirtschaftlich-mikrobiologische Untersuchungstechnik ist noch unvollkommen, was sich besonders deutlich bei der Erforschung der Bodenbiologie zeigt, die noch nicht so ausgebildet ist, daß man die verschiedenen Bodenbakterien nach Zahl und Art exakt bestimmen könnte. Noch weniger kann man ihre vielen stoffwechselphysiologischen Wechselwirkungen klarlegen. Fruchtbare Ackererden enthalten stets weit mehr Mikroben als dürftige Böden, der Hauptgehalt an Mikroben findet sich stets in den obersten Schichten der Böden; in tieferen Schichten nimmt der Keimgehalt rapid ab. Die Bodenmikroben sind wahrscheinlich nach Zahl und Art jahreszeitlichen Schwankungen unterworfen. — Ein Fortschritt der Forschung ist zweifellos darin zu erblicken, daß neuerdings neben den vielen Bakterienarten, die am Kohlenstoff-, Stickstoff-, Phosphor-, Eisen- und Schwefelkreislauf im Boden beteiligt sind, jetzt auch die große praktische Bedeutung gewisser Sproß- und Fadenpilze, sowie mancher Algen und Protozoen für diese Um-

setzungen im Boden erkannt ist. Als Maßstab der Mikrobentätigkeit verwendet man die Bodenatmung durch Feststellung der Kohlensäure. An deren Produktion sind außer den Mikroben auch die Wurzelsysteme der landwirtschaftlichen Nutzpflanzen beteiligt. Weiter bedient man sich jetzt auch gewisser Mikroben — z. B. Azotobacter — als Indikator zur Ermittlung bestimmter Eigenschaften eines Bodens. — Für die Lebenstätigkeit der Mikroben von großer Bedeutung ist neben den anderen bekannten Faktoren die Wasserstoffionenkonzentration. Heuß (Berlin).

Stoklasa, J., Le rôle des bactéries dans la fertilité du sol. (Intern. Soil Science Congress, Washington D. C. 1927. III. Comm. Abstr. p. 147.)

Die Bedeutung der Kohlensäurebildung für die Pflanzenernährung wird erneut erörtert und berechnet, daß innerhalb von 200 Tagen je Hektar 48 000 kg CO_2 entstehen könnten. Weiter wird betont, daß sämtliche Stickstoff-, Phosphor- und Kalimengen, die in mineralischen Düngemitteln dem Boden zugeführt werden, zunächst von den Erdorganismen „assimiliert“ und so erst den Nutzpflanzen zugänglich gemacht werden mußten.

Löhnis (Leipzig).

Wilson, J. K., and Lyon, T. L., The growth of certain microorganisms in planted and in unplanted soil. (Cornell Univ. Agr. Exp. Stat. Mem. 103. 1926. 25 pp.)

Sterilisierter Boden (je 300 g) wurde in großen Glasröhren (50 × 6 cm) mit mehreren Bakterienarten geimpft und z. T. mit sterilisierten Mais- bzw. Timothee-Samen bestellt. Die benutzten Bakterien waren: B. radicicola, Azotobacter, ein nitratreduzierender Organismus, ein blau pigmentierter Ammoniakbildner und ein anderer von Mais isolierter Ammoniakbildner. Die sterilen bzw. geimpften Pflanzen entwickelten sich bis zu 5 Mon. in den Gefäßen. Die Prüfung des Bodens ergab, daß unter Mais regelmäßig 2—5 mal soviel Bakterien zur Entwicklung kamen als im nicht bepflanzten Boden, unter Timotheegras sogar 5—10 mal soviel. Das Verschwinden der Nitrate im bestellten Boden wird sowohl auf Absorption durch die Pflanzenwurzeln, wie auch auf Nitratreduktion oder Assimilation durch Bakterien zurückgeführt, deren Tätigkeit durch die Ausscheidung organischer Substanzen aus den Wurzeln gefördert wird.

Löhnis (Leipzig).

Beaumont, A. B., Förderung der Bodennitrifikation durch Kunstdünger. (Ztschr. f. angew. Chemie. Bd. 40. 1927. p. 1066.)

Verf. zieht aus seinen Untersuchungen verschiedener Bodenarten folgende Schlüsse: 1. Die leichten, gut entwässerten Böden von Massachusetts besitzen hohe Nitrifikationsfähigkeit. — 2. Die Art des Bodens ist für die Nitrifikationstätigkeit von Bedeutung, aber die Art der Bodenbehandlung und das System der Düngung, das zur Anwendung kommt, ist noch wichtiger. Günstig auf die Nitrifikationen des Bodens wirkte die Anwendung künstlicher Düngemittel. Heuß (Berlin).

Meddelelse 139, Knöllchenbakterien und Beizmittel. [Knoldbakterier og Afsvampningsmidler.] (Tidskr. for Planteavl. Vol. 33. 1927. p. 510.)

Es wurde untersucht, ob die Knöllchenbildung an Luzerne, die mit Nitrogin geimpft war, leidet, wenn die Luzerne mit gebeizter Gerste aus-

gesät wird. Die mit Germisan oder Tillantin C gebeizte Gerste wurde ganz oder teilweise getrocknet, bei einem dritten Versuch wurde die Gerste trocken gebeizt. Die Anzahl der Wurzelknöllchen an einer Luzernepflanze war 5,1, bei Luzerne, die mit ungebeizter Gerste ausgesät war. Wurde die naßgebeizte Gerste völlig zurückgetrocknet, so wurden 5,0 bzw. 5,6 Wurzelknöllchen festgestellt, bei nur teilweiser Trocknung dagegen nur 3,8 bzw. 2,0. Die Anwendung von Trockenbeize kann nicht empfohlen werden, wenn die Gerste mit Luzerne zusammen gesät werden soll; die Zahl der Wurzelknöllchen betrug hier nur 1,6 bzw. 2,7 an einer Pflanze.

Riehm (Berlin-Dahlem).

Sears, O. H., and Carroll, W. R., Cross inoculation studies with cowpea and soy bean nodule bacteria. (Journ. Bact. Vol. 13. 1927. p. 55.)

Die Möglichkeit des wechselseitigen Übergehens der Wurzelknöllchenbakterien von Soja zu Vigna (cowpea) wurde bestätigt. 20 Soja-Kulturen wirkten sämtlich positiv auf Vigna. 8 Vigna-Kulturen infizierten Soja ebenso gut wie Vigna; 9 Vigna-Kulturen verhielten sich dagegen negativ. Die Angehörigen dieser beiden Gruppen zeigten auch ein differentes serologisches Verhalten. Löhnis (Leipzig).

Schreiner, O., Changes in character, condition, and amount of soil organic matter. (Journ. Amer. Soc. Agron. Vol. 18. 1926. p. 115—126.)

Eine sehr lesenswerte Darstellung des Einflusses des Humus auf die Bodenfruchtbarkeit, die eine gute Übersicht gibt über die ausgedehnten Untersuchungen, die vom Verf. und dessen Mitarbeitern auf diesem Gebiete durchgeführt worden sind. Löhnis (Leipzig).

Gainey, P. L., Das Vorkommen von Azotobacter im Boden. (Ztschr. f. angew. Chemie. Bd. 40. 1927. S. 1060.)

Der wichtigste Faktor für An- und Abwesenheit der weit verbreiteten Azotobactergruppe im Boden scheint die Reaktion des Bodens zu sein. Als maximal erträgliche Wasserstoffionenkonzentration nennt Verf. ph = 6,0. Das Vorkommen in Wald- und unkultivierten Böden ist beschränkt, Azotobacter scheint sich hauptsächlich auf die kultivierte Bodenschicht zu beschränken. Bodentemperatur und deren rein physikalische Natur sind wahrscheinlich minder kontrollierende Faktoren. Mit der Anwesenheit der Bakterien wird das Vorhandensein löslicher Phosphate, löslichen Stickstoffs und von Eisenverbindungen in Verbindung gebracht. Heuß (Berlin).

Rippel, A., Über den Zusammenhang zwischen dem Aufnahmeverlauf der Bodennährstoffe bei den höheren Pflanzen und der Beweglichkeit dieser Stoffe in der Pflanze. Untersuchungen über physiologisches Gleichgewicht bei Pflanzen. III. Mitt. (Biochem. Ztschr. Bd. 187. 1927. S. 272.)

Die Untersuchungen des Verf.s hatten folgende Ergebnisse:

Es konnte für Helianthus gezeigt werden, daß der Verlauf der Aufnahme der Pflanzennährstoffe deren Beweglichkeit in der Pflanze entspricht: Die Aufnahme der leicht beweglichen Elemente Stickstoff, Kalium, Phosphor eilt der Trockensubstanzbildung sehr stark voraus, diejenige der

schwer beweglichen Elemente Kalzium, Schwefel, Magnesium (und wohl auch Silicium) eilt der Trockensubstanzbildung sehr viel weniger voraus, bzw. geht ihr nahezu parallel. Es ergibt sich daraus als Möglichkeit, daß der Aufnahmemechanismus der Pflanze sich mit zunehmendem Alter ändert, indem in der Jugend vornehmlich Stickstoff, Kalium, Phosphor, im Alter Kalzium, Schwefel, Magnesium (und wohl auch Silicium) in der Aufnahme bevorzugt würden, auch wenn sie, was allein entscheidend ist in dieser Hinsicht, in dauernd gleichem Verhältnis der Pflanze zur Verfügung ständen. Heuß (Berlin).

Stollenwerk, Wilhelm, Kolloidchemie. Leitfaden für Agrikulturchemiker, Landwirtschaftslehrer und Studierende der Landwirtschaft. 8°. VII + 147 S. Stuttgart (Eugen Ulmer) 1927. Preis geb. 5,50 RM.

Verf., Dozent an der landwirtschaftlichen Hochschule Hohenheim und Abteilungsleiter an der landwirtschaftlichen Versuchsstation Bonn, hat sich durch obiges, gut ausgestattete Werk ein Verdienst erworben, indem er den Agrikulturchemikern, Landwirten und den Studierenden der Landwirtschaft eine Einführung und einen Einblick in die jetzt so frisch aufblühende Kolloidchemie und ihre Hauptprobleme bietet. Berücksichtigen doch die Lehrbücher von Ehrenberg, die Bodenkolloide, und von Wiegner, Boden- und Bodenbildung in kolloidchemischer Betrachtung, die Kolloidchemie nur ganz kurz in ihren Grundbegriffen. Der Stollenwerksche Leitfaden aber berücksichtigt in dem 1. Teile seines Werkes eingehend die reine Kolloidchemie, um den chemisch besser Geschulten die Möglichkeit zu geben, sich näher mit den Methoden und Theorien der Kolloidchemie bekannt zu machen. Da Verf. der Ansicht ist, daß zum Studium des speziellen Teiles seines Werkes die vollständige Durcharbeitung dieses A., allgemeinen Teiles nicht durchaus nötig ist, hat er die Kapitel mit unbedingt notwendigen Theorien und Tatsachen, die zum Verständnis unbedingt notwendig sind, durch ein * gekennzeichnet und im Text darauf zurückverwiesen. In dem Kapitel „Spezielle Kolloidchemie" bespricht Verf. die den Landwirt interessierenden Verbindungen, und zwar Eisen- und Aluminiumverbindungen und Kieselsäure, sowie die Eiweiße und Humusstoffe. In der „Angewandten Kolloidchemie" aber werden in Anlehnung an die Ehrenbergsche Darstellung die Verhältnisse im Boden besprochen sowie im Zusammenhang die Kolloide im tierischen und pflanzlichen Organismus. — Einen Einblick in den Charakter des Buches gewährt folgendes **Inhaltsverzeichnis**:

erhaltung. 2. Dispersitätserniedrigung. 3. Dispersitätserhöhungen. 4. Dispersitätserhöhung und -erniedrigung in Wechselbeziehung. — II. Kolloide im Tier- und Pflanzenorganismus. — III. Die wichtigsten Untersuchungsmethoden auf kolloide Bestandteile des Bodens: 1. Die allgemeinen Arbeitsmethoden der Kolloidchemie. 2. Untersuchung der äußeren Bodenbeschaffenheit. 3. Bestimmung einzelner kolloider Bestandteile im Boden. 4. Bestimmungen der kolloiden Eigenschaften des Bodens. — IV. Kolloidchemische Untersuchungsmethoden von landwirtschaftlichen Erzeugnissen. 1. Milch. 2. Käse. Redaktion.

Růžička, Jaroslav, Über den Einfluß der Lockerung des Waldbodens auf den Bestand. [O ůlivu Kypření lesní půdy na porost.] (Věstník čsl. Akad. zeměd. Prag. Jahrg. 3. 1927. S. 219—222.) [Tschechisch m. dtsch. Zusfassg.]

Im Gegensatz zu Hans Burger zeigt Verf. an Beispielen, daß Lockerung des Waldbodens üppiges Wachstum bringe. — Begünstigt die tiefe Lockerung die Rotfäule der Fichten? Am stärksten faulen jene Bestände, die auf ehemaligen Feldern stehen; die Gegenwart animalischen Düngers ist der einwirkende Faktor. Nach Waldfeldbau ohne solchen Dünger sah Verf. nirgends die Fäule: Immer stehen neben Fichten mit ganz abgefaulten Wurzeln solche, deren Wurzeln ganz gesund blieben. Man muß hier von einem Inklinieren sprechen. Ursachen der Rotfäule können sein: Zu üppiger Boden, Nässe, Tiefpflanzung, Übererdung, Einfluß alter in die Tiefe reichender Wurzeln des früheren Laubholzbestandes, vererbte oder von der Samenprovenienz abhängige Eigenschaften. — Mit der Wurzelfäule muß man das späte Kümmern von Fichtenstangenhölzern, d. h. eine oft erst nach 30 Jahren erfolgende Zuwachsstockung, in Zusammenhang bringen. Mit einer Bodenlockerung hat die Erscheinung nichts zu tun. Es handelt sich wohl um eine Erkrankung des Bodens, zusammenhängend mit dichtem Bestandesschluß, Nässe, Rohhumus, Mooswucherung und einen gewissen Grad von Vermoorung, Erstickung und Versauerung des Bodens. Matouschek (Wien).

Wohnungen, Vorräte usw.

Berlese, A., Gli insetti nelle abitazioni rurali. 8°. 65 pp., 18 fig. Torino (G. B. Paravia & C.) 1926. Preis 6 Lire.

Verf. zeigt sich auch in dieser kleinen Schrift als Meister populär-wissenschaftlicher Darstellungskunst. In gedrängter Form, aber doch äußerst lebendig und anschaulich wird Lebensweise und Bekämpfung der Parasiten und Kommensalen geschildert (Flöhe, Mücken, Pappatasi, blutsaugende Fliegen, Vogelmilbe, Zecken, Stubenfliege, Fleischfliegen, Schaben, Insekten der Aufbewahrungsräume). Zacher (Berlin-Steglitz).

Zacher, Fr., Die Vorrats-, Speicher- und Materialschädlinge und ihre Bekämpfung. XV, 366 S., m. 8 Farbendrucktaf. u. 123 Textabb. Berlin (P. Parey) 1927. Preis geb. 18 RM.

Der hier behandelte Gegenstand deckt sich zum großen Teil mit den Begriffen Hausinsekten oder Ungeziefer, worüber in den letzten Jahren zwei kleinere Schriften von Dingler und Stehli erschienen sind. Nun ist er ausführlich in einem Handbuch dargestellt.

Nach einer Einleitung über das System der Tiere gliedert sich der Inhalt in drei Hauptabschnitte. Der erste gibt, dem praktischen Zweck des Buches entsprechend, eine „Übersicht der Schädlinge, nach geschädigten oder zer-

störten Waren geordnet". Der Hauptteil behandelt die Schädlinge in systematischer Reihenfolge und enthält deren Biologie, wirtschaftliche Bedeutung und Bekämpfung. Im dritten Teil werden die Bekämpfungsmethoden und -mittel ausführlich erörtert.

Von den Schädlingen ist eine ungemein große Zahl aufgenommen, um den Stoff vollständig aufzuführen. Aus diesem Grunde sind auch die ausländischen berücksichtigt, die bei der leichten Verschleppungsmöglichkeit doch gelegentlich auch bei uns zu Gesicht kommen können. Bei jedem einzelnen Schädling sind die Bekämpfungsmethoden kurz angegeben, wogegen die allgemeinen Bekämpfungsvorschriften und die Methoden in ihrer Anwendung und Wirkungsweise im dritten Teil zusammenfassend dargestellt sind.

Inhaltsverzeichnis, Bestimmungstabelle und Register ergänzen das Buch zu einem handlichen Nachschlagewerk, das bei der Vielseitigkeit des Gegenstandes in wissenschaftlicher und praktischer Hinsicht zweifellos noch mancher Erweiterung fähig ist. Besondere Anerkennung verdienen auch die wirklich guten farbigen Abbildungen aller irgendwie wichtigeren Schädlinge, die in den 8 Tafeln zusammengestellt sind. Ein schwer zu übersehendes Gebiet der praktischen Schädlingskunde hat damit die erste umfassende Bearbeitung erfahren, die allen zur Beratung der einschlägigen Fälle Berufenen unentbehrlich sein wird. Trotz der guten Ausstattung erscheint der Preis des Buches reichlich hoch; wir haben darin die amerikanischen Verhältnisse jetzt erreicht. Morstatt (Berlin-Dahlem).

Zacher, F., Das Auftreten der wichtigsten Vorratsschädlinge in den letzten Jahren. Vortrag, gehalten bei der Jahresversammlung der Gesellschaft für Vorratsschutz, E. V., am 25. 3. 1926. Jahrg. 2. 1926. S. 30—32, 41—43, 4 Fig.)

Gracilia minuta und Leptidea brevipennis — erstere in Mitteleuropa heimisch, letztere aus dem Mittelmeergebiet stammend — fand man in Weidenkörben in Berlin. Dermestes cadaverinus F. einigemale in Berliner Wohnungen. In Reisabfällen in Bremen die Reismotte Corcyra cephalonica Stt., hier in indischer Gerste bzw. in Gramerbsen Trogoderma granarium Ev., Rhizopertha dominica und Bruchus scutellaris F. (Käfer). In Zucker zu Spandau der Saftkäfer Carpophilus hemipterus und Necrobia rufipes pilifera (Schinkenkäfer). In Trier in Reis: Tribolium navale und der australische Diebkäfer Ptinus tectus. Seit 15 Jahren zum erstenmal wieder (1925) in Ostpreußen Tinea granella in Menge; die Raupe bohrt sich in Kieferbalken. Auf fertiger Süßware und Schokolade drei gefährliche Schädlinge: Ephestia elutella (Kakaomotte), Eph. Kühniella Zell. und die Dörrobstmotte Plodia interpunctata Hb., auf Rohkakao auch noch einige Käfer. In Berliner Häusern: Silvanus surinamensis L. und Ptinus tectus Bld. — Stark südrussischen Roggen mit 23% Verlust durchsetzend Lamophloenus (Getreideplattkäfer). Schädlinge des käuflichen Kaseins sind Tineola biselliella und Ptinus. Erstere frißt gern Bürstenborsten. Plodia schädigt auch Mandeln, Nüsse, Feigen, Rosinen, Backpflaumen. Seidenstrümpfe von einem unbekannten Schädiger durchlöchert. Niptus hololeucus in Häusern oft eine Plage, er nistet im Fachwerk und Balken, wohl nur durch Zyklon zu bekämpfen. Auf

Milch im Keller in Menge die schnellaufenden Linopodes-Arten (Milben), von einem Kartoffellager eingewandert. In Spitzkleie und Mehl der Schimmelkäfer Cryptophagus cellaris und Ptinus latro, in einer Rispengrassaat in Menge Mehlmilben und Cryptophagus cellaris. Mais aus Guatemala beherbergt Calandra Zea mais, Pharaxonotha Kirchi, Dinoderes truncatus und andere noch unbestimmte Käfer. — Auf den Kornkäfer wirken stark ein das Insektenpulver Pereat und Paradichlorbenzol, Kupferkarbonat und Trockenbeizmittel Höchst, Tutan, Abavit u. a. 5 Mon. nach Behandlung zeigte sich keine neue Generation der Käfer. Die Verfahren sowie folgende müssen noch ausgebaut werden: Areginal statt CS_2, das Sulfoliquid (Chemische Werke Marienfelde) gegen Käse- und Mehlmilben, die Abtötung des Tabakkäfers und der Mehlmotteneier durch Röntgenstrahlen.

Matouschek (Wien).

Roepke, W., Vorratsschädlinge auf Java. (Mitt. Ges. f. Vorratsschutz. Jahrg. 2. 1926. S. 50—53.)

In Java mußten Mengen von kolonialen Erzeugnissen während des Weltkrieges deshalb aufgestapelt werden, weil die Ausfuhr eine beschränkte war und die Regierung manche der Vorsicht halber angehäuft hat. Da siedelten sich viele Schädlinge in den Magazinen an. Minderwertige Ware war stärker befallen als bessere. Praktisch verschont blieben nur ungeschälter Reis, Zucker, Tapiokamehl. Die Schädlinge waren tropische oder subtropische „Kosmopoliten". Einige Beispiele: Sitodrepa panicea ging auch Taue an, Lasioderma serricorne war ein arger Tabakschädling, Hülsenfrüchte zerstörte Pachymerus chinensis, Kaffeebohnen die Anthribide Araecorus fasciculatus, die Muskatblüte Oryzaephilus surinamensis; Calandra oryzae der Hauptschädling des geschälten Reises, Lophocateres pusillus ging sogar auf ungeschälten. Tribolium-Arten zerstörten importiertes Getreide, Reis, Mehl, Erdnüsse, Ölkuchen. Tenebrio molitor ist im Gebiete unbekannt, den Wirkungskreis des Stellvertreters Tenebrioides mauretanicus kennt man noch nicht. Necrobia rufipes greift stets fetthaltige Nahrungsartikel an, ist daher in vielen Delikatessengeschäften und Konditoreien zuhause, befällt gern auch Kopra. Was auf Java Mehlmotte genannt wird, ist Corcyra cephalonica; Ephestia lutella ist aber eingeschleppt worden. Sitotroga cerealella (Reismotte) infiziert den Reis schon während der Ernte. Die schön gefärbte Pyralide Tagora figurana Wlk. lebt auf Schälreis und in den Maisvorräten der Eingeborenen. Statt der Kleidermotte gibt es zwei noch nicht näher studierte Setomorpha-Arten: die eine erzeugt platte Säcke an den Zimmerwänden und im Kleiderschrank, die andere spinnt nur röhrenförmige Gänge und geht das Leder und den Kork der Tropenhelme an, sie überfiel auch die Tabakvorräte zur Kriegszeit („Tabaksmotte"). Periplaneta americana ist in Häfen und auf fast allen Schiffen ein ständiger Gast; im Innern Javas ist sie stellvertreten durch P. australasiae. Per. orientalis und Phyllodromia germanica sah Verf. auf Java nie. Psociden überall; jegliches Papier zerstören Lepisma cincta und L. nigra. — Die genannten Schadinsekten werden angegriffen durch Anthocoriden, Cheliferiden, Psociden, Schlupfwespen, die Eierkapseln der Blattiden speziell von

Evaniiden. — Bekämpfung: 150 ccm CS_2 pro cbm Rauminhalt durch 24 Std. stets bestens wirkend; der ganze aufgestapelte Tabak wurde gerettet.

Matouschek (Wien).

Thaysen, A. C., and Bunker, H. J., The microbiology of cellulose, hemicelluloses, pectin and gums. 8°. VI + 363 p. London (Oxford University Press, Humphrey Milford) 1927. gebd. 25 sh.

Das vorzüglich ausgestattete Buch bringt eine sehr wertvolle, mit viel Literatur und Textabbildungen versehene zusammenfassende Darstellung sowohl der im Titel angegebenen Forschungsgegenstände, als auch solcher aus angrenzenden Gebieten. Zunächst werden in 2 Kapiteln Vorkommen und Eigenschaften der in Betracht kommenden Substanzen behandelt, sowie die Rolle, die den Mikroorganismen bei deren Abbau zufällt. In den 4 folgenden Kapiteln werden die beteiligten Bakterien, Aktinomyzeten und Eumyzeten, eingehend besprochen. Dann folgen Kapitel über den Abbau von Pektin und Gummiarten, von Hemizellulosen und Zellulose, über die Vorgänge bei der Ensilage, bei der Selbsterhitzung von Heu, bei der Fermentation von Tabak, Kakao und Kaffee, bei der Entstehung von Torf und Kohle sowie über die Einwirkung von Mikroorganismen auf Zellulosefasern und -fabrikate, auf Holz und Holzstoff. Im Schlußkapitel wird die industrielle Bedeutung und Verwertung der verschiedenen mikrobiologischen Prozesse eingehend erörtert. Ein 13 Seiten (mit Stichworten versehenes) Autorenverzeichnis und ein 28 Seiten langes Sachregister beschließen das Werk, das sich wohl für jeden, der sich mit den darin behandelten Fragen zu beschäftigen hat, als höchst willkommen und nützlich erweisen wird.

Löhnis (Leipzig).

Rege, R. D., Biochemical decomposition of cellulosic materials with special reference to the action of fungi. (Ann. Appl. Biol. Vol. 14. 1927. p. 1—44, w. 4 pl.)

Evidence is submitted to show that the furfurol yielding bodies contained in cellulose as determined by the chlorination method are more resistant to the attack of microorganisms than the true pentosans. For the determination of the latter the furfuroids in the cellulose should be deducted from the amount of the total furfuroids.

In the presence of available nitrogen the rate of decomposition of ripe cellulosic material is controlled by the rates of true pentosans to lignin. As was to be expected attempts to increase this ratio by additions of readily available carbohydrates to wood reduced the decomposability of the latter.

Species (one of each) of Aspergillus, Coprinus and Acremoniella were isolated from decomposing wheat straw which had been treated with assimilable compounds of nitrogen. Descriptions of the fungi are given. The Aspergillus species was the only one capable of growing on pure cellulose. It was found that the three fungi together broke down the cellulosic material in rice straw as efficiently as the combined soil microflora. The straw used for the fungus cultures was however autoclaved at 15 lbs pressure for half an hour on each of four successive days whereas that used for the soil microflora was not sterilised. In addition the temperature of fermentation (35° C) although optimum for two of the fungi was considerably above the optimum for most soil microorganisms.

Cunningham (Edinburgh).

Hägglund, E., und **Johnson, T.,** Über die Holzreaktionen mit aromatischen Aminen und mit Phenolen. (Biochem. Ztschr. Bd. 187. 1927. S. 98.)

Verff. kommen zu dem Ergebnis, daß die Holzreaktionen mit Aminen und Phenolen bei gewöhnlicher Temperatur sich auf kleine Substanzmengen beschränken. Außer Spuren von freiem Lignin können sich daran akzessorische Substanzen des Holzes mit aktivem Karbonyl beteiligen.

In dem Maße, wie die glukosidische Bindung des Lignins mit den Kohlehydraten hydrolytisch gesprengt wird, was bei erhöhter Temperatur und selbst bei schwach saurer Reaktion der Lösung offenbar vollständig erfolgen kann, werden größere Mengen Amine und Phenole vom Lignin gebunden. Durch die Temperaturerhöhung und die Azidität der Lösung gehen die anfangs erhaltenen schönen Holzfarben in mehr oder weniger dunkle Töne über.

Heuß (Berlin).

Becker, A., Vom Hausschwamm. Hochwasserschäden, Schwammbefall der Häuser und Verhütungsmaßnahmen bei Neubauten. (Sonderabdr. a. Kölnische Zeitg. 1927. Nr. 3206.)

Kurze gemeinverständliche Darstellung der Schwammepidemien und der von ihnen verursachten Schäden, in der Verf. auch auf die im Dachstuhl des Bonner Münsters durch den Hausbock (Callidium bajulum) angerichteten Zerstörungen kurz eingeht. Redaktion.

Lamy, Ed., Revision des Teredinidae vivants du museum national d'histoire naturelle de Paris. (Journ. Conchyliol. Vol. 70. p. 201—284.)

Hafen- und Wasserbau am Meere haben mit einem der unangenehmsten Holzzerstörer, der Bohrmuschel, zu tun. Die Literatur ist fast unübersehbar über dieses Genus, aber die Konfusion ist fast noch größer. Jahrzehntelang ist die systematische Bearbeitung dieser Molluskengattung sehr vernachlässigt worden. In den letzten 3 Jahren hat die Gattung Teredo jedoch durch die technischen Untersuchungen der Hafen- und Wasserbaukomitees in Dänemark, England und Nordamerika starke Anregung erhalten. Die Sammlungen in Berlin, London, Washington und New York werden einer systematischen Durchprüfung unterzogen. Die erste Frucht dieser Durchprüfungen ist die schöne Arbeit vom Verf. Technologisch und biologisch bringt sie wenig. Sie beschränkt sich vielmehr (und das muß ihr als außerordentlicher Vorzug anerkannt werden) auf die systematische Neubearbeitung der im Naturkundemuseum in Paris vorhandenen Arten. Einige uralte Fehler sind in sehr willkommener Weise geklärt worden. Die Stellung des Teredo spatula Tiberi (Manuskriptname), sowie die richtige Bestimmung von Teredo senegalensis, batavus, clava und nucivora ist durch die Arbeit noch nicht erfolgt. Dagegen sind verschiedene andere Arten, wie bipennata, elongata usw. endlich auf Grund der Typexemplare des Museums eindeutig festgestellt worden. Es kann nur der Wunsch ausgesprochen werden, daß Verf. bald auch seine außerordentlich sorgfältige Studie durch Vergleiche der oben genannten und sonst noch strittigen Arten mit den Exemplaren der anderen Museen zu einem schönen Abschluß bringen möge. Jedenfalls ist die Veröffentlichung vom Verf. heute schon eine der wertvollsten über das Genus Teredo ausgeführten und allen Molluskenforschern, sowie auch denen, die über tierische Schädlinge interessiert sind, zu empfehlen. Moll (Berlin).

Fischler, F., Beiträge zur Frage der Zuckerwirkung im Organismus. II. Zur Zersetzung des Traubenzuckers durch stark verdünntes Alkali. (Hoppe-Seylers Ztschr. f. physiol. Chemie. Bd. 165. 1927. S. 53.)

Das Ergebnis dieser Mitteilung wird kurz folgendermaßen zusammengefaßt:

1. Der bisher auf rein chemischem Wege noch nicht erbrachte Beweis des ersten Zerfalls der Traubenzuckermolekel in zwei 3 C-Ketten, läßt sich leicht bei der vom Verf. befolgten Alkalidestillation des Zuckers auf zweierlei Weise erbringen: a) Es gelingt nach einer gewissen Einwirkungszeit des Alkalis Glyzerinaldehyd- bzw. Dioxyazetonosazon in nicht unbeträchtlichen Mengen aus dem Destillationsrückstand zu isolieren. — b) Übersäuert man nach einer bestimmten Einwirkungszeit des Alkalis den Destillationsrückstand und destilliert aus saurem Medium weiter, so werden daraus fernerhin nicht unbeträchtliche Mengen von Methylglyoxal gebildet und gehen ins Destillat über, was ohne vorherige alkalische Aufschließung des Traubenzuckers nicht gelingt. — 2. Der Zerfall der Traubenzuckermolekel erfolgt in anbetracht der Mengen Methylglyoxal, die bei der Alkalidestillation gebildet werden, höchstwahrscheinlich in 2 Molekel Glyzerinaldehyd. Die primäre Entstehung von Methylglyoxal ist weniger wahrscheinlich. — 3. Dioxyazeton bildet bei der nämlichen Anordnung der alkalischen Zuendedestillation nur etwa die Hälfte der Menge Methylglyoxal, die ins Destillat übergeht, wie eine molar gleiche Menge Traubenzucker. Heuß (Berlin).

Mykorrhiza, Symbiose usw.

Schiller, Ignaz, Über erzwungenen Antagonismus. V. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 103. 1927. S. 304—314.)

Nach einem allgemeinen Teil, in dem Verf. die von ihm bisher gewonnenen Resultate bespricht und dabei auf die Arbeiten von Wedeniapin, Gratia und Dath usw. kurz eingeht, zieht er aus seinen Erörterungen folgende Schlüsse: 1. Der erzwungene Antagonismus wird nicht nur im Hungermilieu (im Kampfe um den Stickstoff) hervorgerufen, sondern die Mikroorganismen können auch veranlaßt werden, auch für Raum, Sauerstoff und Feuchtigkeit in den Kampf einzutreten. — 2. Der erzwungene Antagonismus beschäftigt sich nur mit der Frage der Verdauung von lebenden Bakterien und Hefen. Die Verdauung toter Bakterien bietet kein selbständiges Problem, da jeder Verdauung von lebenden Mikroorganismen eine Abtötung derselben vorangeht. — 3. Auf Grund des erzwungenen Antagonismus ist folgender Satz aufzustellen: bei genauer Kenntnis der Biologie der Mikroorganismen kann jede Bakterie oder Hefe veranlaßt werden, entweder eine andere zu verdauen, oder von dieser verdaut zu werden. — 4. Die natürlichen Antagonisten bilden, im Gegensatz zu den erzwungenen, die hemmenden oder die lytischen Stoffe in Reinkultur. Dieselben sind als Produkte des normalen Stoffwechsels zu betrachten und sind entweder hitzebeständig oder werden bei 70° C zerstört. Die Verdauungsstoffe der erzwungenen Antagonisten gehen schon bei 55—60° zugrunde. — 5. Die Bakterien (oder Hefen) können veranlaßt werden, nicht nur Bakterien, sondern auch tierische Zellen aufzulösen. Im Hungermilieu werden die anhämolytischen Streptokokken in hämolytische verwandelt. — 6. Wenn 2 Bakterien sich im Hungermilieu befinden (in physiologischer Kochsalzlösung oder in Aqua destillata), so ist ihr Nahrungsbedarf und ihr Erhaltungstrieb voneinander nicht zu

trennen. Diese 2 Momente finden ihr Analogon in den Immunitätserscheinungen der höheren Organismen. — Deswegen erblicken wir in dem erzwungenen Antagonismus im Hungermilieu das erste Glied in der Phylogenese der Immunität, wie sie bei hochorganisierten Organismen zum Vorschein kommt. — Den Schluß der Abhandlung bildet der experimentelle Teil. [Siehe Orig.] Redaktion.

Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz.

Gockel, Anton, Einiges über Pflanzenfeinde und Pflanzenschutz in den Prärieprovinzen Westkanadas. (Ztschr. f. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz. Bd. 37. 1927. S. 208—215.)

Interessante Mitteilungen des Verf.s über seine Beobachtungen in den Jahren 1924 und 1925 in den fruchtbaren Prärieprovinzen über obiges Thema. Die Prärieböden sind meist Lehmböden mit sandigem oder tonigem Charakter und hohem Humus- und Stickstoffgehalt und einem vorzüglichen Klima und günstigen Anbauverhältnissen für Getreide und Flachs. Doch birgt der einseitige Anbau von Getreidepflanzen auch große Gefahren, da mit der Ausbreitung des Anbaues auf großen Flächen auch die Verbreitung von Unkräutern und die Vermehrung der Schädlinge zunehmen. — In den Provinzen Manitoba und Saskatschewan entsteht z. B. allein durch Unkräuter ein jährlicher Schaden von 50 Millionen Dollar. Verf. schildert die betreffenden Verhältnisse und die dagegen erlassenen Gesetze, doch fehlt es auch hier an dem geeinigten Vorgehen gegen die Unkrautplage und gegen die Taschenratten (Gopher), die oft großen Schaden verursachten. Von schädlichen Insekten in den Prärieprovinzen nennt Verf. die Hessenfliege, Halmwespe und Drahtwürmer sowie vor allem die Heuschrecken. — Was die Getreideernten anbetrifft, werden die Getreideschäden besonders durch Brand- und Rostkrankheiten verursacht. Gegen erstere hat sich neuerdings die Kupferkarbonat-Trockenbeize sehr bewährt. Viel gefährlicher sind die Rostkrankheiten, gegen die noch kein wirklich gutes Mittel gefunden ist. Das Einfuhrverbot gegen Berberis vulgaris war von ziemlichem Erfolge und erstreckt sich seit 1923 auch auf Berberis amurensis Rupr., B. canadensis Pursh, B. lycium Royle, B. sibirica Pabl., B. aristata D. C., B. ilicifolia Forst., B. nepalensis Spreng., ferner auf Mahonia aquifolium und Rhamnus cathartica. Trotzdem ist die Rostkrankheit nicht verschwunden, weil die Uredosporen durch den Wind aus den südlich angrenzenden Getreidebaugebieten der Vereinigten Staaten übertragen werden, wo die Berberitze ganz heimisch geworden ist. Nicht alle rostwiderstandsfähigen Getreidesorten sind brauchbar, weil das Verhalten derselben gegen Schwarzrosttypen sehr verschieden ist. Redaktion.

Korff und Böning, Bericht über das Auftreten von Krankheiten und Schädlingen an landwirtschaftlichen Kulturpflanzen im April 1927. (Prakt. Blätt. f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz. Jahrg. 5. 1927. S. 62.)

Hederich und Ackersenf nahmen infolge der nassen Witterung überhand. Feldmausplagen waren nicht zu verzeichnen, weil die naßkalte Witterung eine Vermehrung der Mäuse beeinträchtigte. — Im allgemeinen wurden Schädigungen durch Drahtwürmer und Engerlinge nur in den üblichen Grenzen beobachtet; in einigen Fällen wurde aber ein Ausfall von 80% auf

Weizenfeldern infolge Drahtwurmbefalles festgestellt. Ackerschnecken traten nur stellenweise auf und auch Schäden durch Stockälchen wurden nur vereinzelt gemeldet. Durch Kleekrebs wurde viel Schaden angerichtet; in einem Falle wurden 70% der Pflanzen zerstört, gelegentlich 40—50%. Im allgemeinen bewährte sich Kalkdüngung als Mittel gegen diese Krankheit.

Riehm (Berlin-Dahlem).

Werth, E., Krankheiten und Beschädigungen der Kulturpflanzen im Jahre 1925. (Mitteil. Biolog. Reichsanst. Land- u. Forstwirtsch. H. 32. 1927. 158 S.)

Es werden (unter Mitwirkung mehrerer anderer Verff.) behandelt: 1. die Witterungsverhältnisse in 1925 und ihr Einfluß auf die Kulturpflanzen; 2. der Einfluß der Krankheiten und Schädlinge auf die Ernte: eine kurze Übersicht der Hauptschäden mit prozentualen Schätzungen. Es folgen diejenigen Schädlinge, welche mehr oder weniger alle Kulturpflanzen angreifen und sodann die besonderen Schädlinge und Krankheiten der verschiedenen Gewächse. Der vorliegende Bericht ist der erste, in dem der Versuch gemacht wird, bei einem Teil der Schäden die vermuteten Zusammenhänge mit den Witterungsverhältnissen oder dem allgemeinen Klima darzustellen. Zahlreiche Karten bezeichnen die Stellen, von wo das Auftreten der einzelnen Schädlinge und Krankheiten gemeldet wurde. Den Schluß bildet ein alphabetisches Sachverzeichnis. Friederichs (Rostock).

Übersicht über die im Finanzjahr 1927/28 ausgeführten staatlichen Pflanzenbauversuche. (Oversigt over Statens Forsøg i Plantekultur i Finansaaret 1927/28.) (Tidskr. for Planteavl. Bd. 33. 1927. p. 512.)

In der vorliegenden Veröffentlichung ist nur kurz zusammengestellt, wieviel Sortenanbauversuche mit Getreide, Kartoffeln, Rüben, Hülsenfrüchten und Futterpflanzen ausgeführt worden sind. Ferner werden Stall- und Kunstdüngerversuche angeführt, Bodenbearbeitungsversuche, Versuche auf Moorboden usw. Die Pflanzenschutzversuche erstreckten sich auf die Anfälligkeit von Gerstenstämmen gegen die Streifenkrankheit, Phytophthora-Bekämpfung, Bodenbehandlung gegen Wurzelbrand, Himbeer-Stengelkrankheit, Blattroll- und Mosaikkrankheit der Kartoffel, Rübenbeizversuche, Getreidebeizversuche, Kartoffelbeizversuche, Spritzversuche gegen Apfelschorf, Erdflöhe, Blattläuse und andere tierische Schädlinge. Endlich wird noch angegeben, welche agrikulturchemischen und bodenbakteriologischen Untersuchungen ausgeführt wurden. Im einzelnen wird weder auf die Versuche, noch auf ihre Ergebnisse eingegangen.

Riehm (Berlin-Dahlem).

Trappmann, Walther, Schädlingsbekämpfung. Grundlagen und Methoden im Pflanzenschutz. 448 S., m. 68 Abb. i. Text. Leipzig (S. Hirzel) 1927. Preis brosch. 20, geb. 22 RM.

Nach zwei kurzen, einleitenden Abschnitten über „Bedeutung und Ziele des Pflanzenschutzes“ und „Allgemeines über Pflanzenkrankheiten“ behandelt Verf. sein Hauptthema: „Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten und Schädlinge“ in 6 Hauptabschnitten: Kulturmaßnahmen (Standortswahl und Bodenpflege, Anbau und Pflege der Pflanzen, Auslese und Züchtung), Biologische Bekämpfung, Technische Bekämpfung mit physikalischen Mitteln (Mechanische Bekämpfungsmaßnahmen, Anwendung von Wärme und Kälte, Anwendung von Licht, Anwendung des elektrischen Stromes), Technische

Bekämpfung mit chemischen Mitteln (Allgemeines, Spritzmittel, Stäubemittel, Spritzen oder Stäuben, Streumittel, Streichmittel, Gießmittel, Tauchmittel, Beizmittel, Vergasungsmittel, Vernebelungsmittel, Ködermittel, Abschreckmittel, Impfmittel), Bewertung der Bekämpfungsmethoden und Organisation der Bekämpfung.

Das Buch gibt einen vorzüglichen Überblick über die im Pflanzenschutz in Frage kommenden Bekämpfungsmittel und -methoden; es beruht nicht nur auf eingehendem Studium der Fachliteratur, sondern auch auf eigener Erfahrung. Erleichtert wird die Benutzung durch eine ausführliche Übersicht über die wichtigsten Krankheiten und Schädlinge mit Angabe der Bekämpfungsmittel. Das Buch wird als Nachschlagewerk nicht nur den im Pflanzenschutz Tätigen oder mit der Herstellung von Pflanzenschutzmitteln und -apparaten Beschäftigten, sondern auch allen interessierten Pflanzenbautreibenden willkommen sein. Riehm (Berlin-Dahlem).

Nagel, W., Das Schnell-Beizverfahren. Ein Verfahren zum Beizen von Saatgut ohne nachfolgende Trocknung im Vergleich mit anderen Beizverfahren. (Angew. Botanik. Bd. 9. 1927. S. 420—451.)

Zunächst bespricht Verf. A. das Prinzip des Schnellbeizverfahrens, B. die Schnellbeize, und zwar 1. die Schnellbeize mit den bisherigen Beizverfahren unter besonderer Berücksichtigung der Trockenbeize, 2. das Schnell-Beizverfahren für Naßbeizen im Vergleich mit den übrigen Beizverfahren: a) Untersuchungsmethode im Laboratorium für Korn und Sporen, b) Wirkung von Segetan-Neu bei Anwendung des Schnellbeizverfahrens auf Krankheitserreger und Saatgut, c) Wirkung von Formaldehyd, Uspulun und Germisan bei Anwendung des Schnellbeizverfahrens, d) Wassergehalt des Kornes bei Anwendung der verschiedenen Beizverfahren und Einwirkung des Wassergehaltes auf das Korn. Die Ergebnisse seiner Untersuchungen faßt Verf. folgendermaßen zusammen:

Die Vorteile, die das Schnellbeizverfahren gegenüber den bisherigen Verfahren für Naß- und Trockenbeizen bietet, sind bedeutend: 1. Die Durchführung des Beizens ist einfach, geht schnell vonstatten und kann jederzeit vorgenommen werden. Das Getreide wird in einem einfachen Apparat oder einer entsprechend hergerichteten Tonne, Trommel, Faß, die mit einer Windfege verbunden sein können, zum Entfernen von zu leichten Körnern, Unkrautsamen, Brandbutten usw., mit einer bestimmten Beizmenge (Staubbeize plus Wasser oder höher konzentrierte Beize) nach Art der pulverförmigen Trockenbeize durchgeschüttelt und ist dann sofort drillfähig. Eine Tagesleistung von 30—60 Ztr., in einem ½ oder 1 Ztr. fassenden Beizapparat gebeizt, ist leicht zu erzielen, was einer Weizenmenge zur Aussaat für 50—100 Morgen entspricht. — 2. Das langwierige oder kostspielige, bei nasser Witterung oft auch für das Saatgut gefährliche Trocknen fällt fort. — Die zu verwendende Beizmenge z. B. von Segetan ist gering im Vergleich zur Tauchbeize. Das Verfahren gestaltet sich also nicht nur durch das Fortfallen des Trocknens billiger, sondern auch durch den geringen Verbrauch an Beizsubstanz. — 4. Das Bekrusten bzw. Überziehen mit einer hochkonzentrierten, fungizide Stoffe enthaltenden Schicht bietet vor einer Nachinfektion einen Schutz, der ebenso groß ist wie bei Anwendung einer einfachen Trockenbeize, und der bei Naßbeizen nach dem alten Prinzip überhaupt nicht vorhanden ist. Das nach dem Schnellbeizverfahren gebeizte Getreide kann beliebig lange lagern. — 5. Der Überzug einer fungiziden Schicht über das Korn gewährt größere Sicherheiten für die Abtötung der Sporen als das Einpudern mit Pulver oder eine Benetzung mit Flüssigkeiten nach dem Benetzungsverfahren. — 6. Es tritt eine zweimalige Beizwirkung ein, zunächst bei der Behandlung des Saatgutes durch das Umschütteln (im Beizapparat) und dann bei dem Zutritt von Feuchtigkeit nach Aussaat im Boden. Bei der Behandlung mit einer Trockenbeize kommt nur die letzte Beizwirkung in Frage — denn corpora non agunt nisi soluta —, bei Naßbeizen nur die erstere. — 7. Das lästige und gesundheitsgefährliche Stäuben der

Trockenbeize fällt vollkommen fort. — 8. Zur Erzielung einer Wachstumsförderung durch Stimulation ist das Schnellbeizverfahren gut geeignet, besonders bei solchen Präparaten, die eine große Spanne zeigen von dosis curativa bis dosis toxica, wo die dosis optima ungefähr in der Mitte von dosis toxica und curativa liegt. — 9. Formaldehyd ist zur Schnellbeize nicht geeignet, da die dosis curativa auch hier wie bei der Tauch- und Benetzungsbeize toxisch wirkt, sowohl bei hoher wie niederer Keimungstemperatur. Desgleichen sind Uspulun und Germisan in der bisherigen Form ungeeignet. — Was nun die Durchführung eines Schnellzbeiversuches in der Praxis anbetrifft, so empfehle ich, 3 l Wasser bzw. Beizflüssigkeit für 100 kg Weizen zu nehmen, für 100 kg Roggen die gleiche Menge, für 100 kg Gerste 3,5 l, für 100 kg Hafer 4 l. — Die in der Abhandlung geschilderten Versuche mit Weizen und Steinbrand verfolgen den Zweck, das Schnellbeizverfahren mit seinen Untersuchungsmethoden im Laboratorium den interessierten Kreisen bekannt zu machen, neue Wege anzudeuten und die Unterschiede der alten Beizmethoden und der Schnellbeize zu zeigen, die bedeutend sind. Vergleicht man den Verbrauch von 20 ccm 104b im Benetzungsverfahren und 10 l Wasser mit der nahezu gleichen Verbrauchsmenge von 25 ccm 104b und 3 l Wasser im Schnellbeizverfahren (Segetanmenge für je 100 kg Weizen), so zeigt sich ein Konzentrationsunterschied in den gebrauchsfertigen Beizen von 0,2% bei Benetzung und 0,83% bei der Schnellbeize, während die toxische Wirkung im ersten Falle bei 0,375—0,4%, im zweiten Falle bei 1,5% liegt. — Die ersten Versuche, obwohl sie in vielfacher Wiederholung durchgeführt wurden, können nicht endgültig oder erschöpfend sein und lassen noch manche Frage ungelöst. Ich erwähnte bereits, daß zu den Versuchen aus dem Grunde die flüssigen Beizmittel Segetan und Formaldehyd bevorzugt wurden, weil sich aus ihnen am leichtesten jede gewünschte, auch höhere Konzentration herstellen läßt. Mit Uspulun und Germisan wurden ebenfalls einige Versuche durchgeführt, die den Anforderungen nicht genügten. Derartige Anforderungen, die an ein ideales Schnellbeizpräparat gestellt werden müssen, stehen im Zusammenhang mit der Verteilung kleiner Mengen auf schnellstem Wege, also Anforderungen, die an die Oberflächenspannung, Adsorption usw. zu stellen sind. Auch hierüber wurden mit den angewandten Präparaten eingehende Versuche angestellt, die zu den bereits früher erwähnten Ergebnissen über Uspulun und Germisan führten, daß beide Präparate für die Schnellbeize in der vorliegenden Form nicht in Frage kommen. — Man wird bei der Verfolgung der Schnellbeize sicher noch zu anderen geeigneteren Beizmitteln gelangen, die die erwähnten physikalischen Eigenschaften besitzen, die ebenfalls sparsam sind im Verbrauch und von ebenso guter Wirkung wie Segetan-Neu und vielleicht auch die Anwendung eines einfachen Fasses ohne jede Umänderung als Beizapparat ermöglichen. Adsorptionsvermögen und Oberflächenspannung solcher Präparate werden eine bestimmte Rolle spielen. — Ob schließlich das Schnellbeizverfahren, dessen Vorteile in Laboratoriumsversuchen gegenüber dem alten Tauch- und Benetzungsverfahren wie auch der Trocken- oder Staubbeize gegenüber klar zutage treten, für die Praxis geeignet ist, können die vorliegenden Laboratoriumsversuche nicht restlos zeigen, sondern das müssen Freilandversuche ergeben. Die ersten Freilandversuche wurden bei Prof. Gaßner, Braunschweig, zur Aussaat gebracht. Sie waren so durchgeführt, daß einmal 200 g Weizen (infiziert) im Erlenmeyerkolben und dann ½ Zentner (infiziert) in dem später beschriebenen Beizapparat behandelt wurden. Das Ergebnis waren vollständig brandfreie Parzellen, was die Güte des Verfahrens wie die Richtigkeit der Laboratoriumsversuche beweisen dürfte. — Den Schluß der Arbeit bildet ein Anhang, in dem eine Skizze und Beschreibung eines zum Schnellbeizverfahren noch notwendigen einfachen und billigen Beizapparates beifügt ist.

Redaktion.

Westermeier, Kurt, Naß- oder Trockenbeize? (Pflanzenbau. 3. Jahrg. 1927. p. 366.)

Bei der Anwendung von Trockenbeizmitteln besteht die Gefahr, daß durch Regengüsse das Beizmittel abgespült wird, ehe es seine Wirksamkeit entfaltet hat. So beobachtete Verf. bei einem Versuch mit Rüben, daß der Auflauf der mit Trockenbeizmitteln behandelten schlecht war, weil wenige Stunden nach der Aussaat ein Gewitterregen niedergegangen war; die mit Naßbeizen behandelten Knäuel lieferten dagegen einen normalen Stand. — Bei einer Roggenaussaat wurde ein Teil des trocken gebeizten Saatgutes am Nachmittag gesät, ein Teil am folgenden Vormittag. 2 Std. nach dieser 2. Aussaat fiel Regen (9 mm). Der am Nachmittag gedrillte Roggen ergab

einen gesunden, normalen Bestand, der zuletzt gedrillte Roggen dagegen lief genau so schlecht auf wie der unbehandelte Roggen.

In Topfversuchen gelangte ungebeizter und trocken gebeizter Roggen zur Aussaat. Die Töpfe mit gebeiztem Roggen wurden entweder nicht oder 5 Std. nach der Aussaat oder 18 Std. danach beregnet; das Wasser wurde entsprechend 3 mm gegeben. Es keimten von unbehandeltem Roggen keine Körner, von gebeiztem 74%, von 5 Std. nach der Aussaat beregnetem 40% und von dem 18 Std. nach der Aussaat beregnetem 39 bzw. 34%.

Bei einem weiteren Versuch wurden trocken- und naßgebeizte Roggenkörner auf feuchtem Sand ausgelegt und mit Ziegelgrus überdeckt; die Versuchsgefäße wurden dann z. T. beregnet. Es keimten nach dem Beizen mit Germisan 80,5% (beregnet 42,5%), mit Kalinat B 79% (29,5%), mit Tillantin 80,5% (38,0%), Uspulun 88% (42,0%), Trockenbeize Höchst 82,5% (19%) und Abavit B 77,5% (25,5%). Durch Beregnen war also die Wirkung der Trockenbeizmittel mehr vermindert, als die der Naßbeizmittel.

Verf. hält es für ratsam, das Saatgut mit Naßbeizmitteln zu behandeln, solange die Trockenbeizmittel durch Regen so stark abgespült werden können.

Riehm (Berlin-Dahlem).

Görnitz, K., Ein neues Verfahren zur Feststellung der Haftfähigkeit von Verstäubungsmitteln. (Anzeig. f. Schädlingskde. Jahrg. 3. 1927. S. 101—103, m. 1 Abb.)

Während zur Beurteilung der Benetzungsfähigkeit die Tropfenzählung mittels des Traubeschen Stalagmometers und die Messung des Tropfenwinkels nach Stellwaag im Gebrauch sind, fehlten zur Prüfung der Regenbeständigkeit und Haftfähigkeit noch Methoden für den zahlenmäßigen Vergleich der verschiedenen Pulversorten. Dem Verf. ist es nun durch ein neues Verfahren gelungen, an Hand einer leicht anzufertigenden Vorrichtung eine solche zahlenmäßige Bewertung vorzunehmen, die aus einem Gestelle besteht, auf dem eine im Winkel von 60° aufgestellte, mit mattem, schwarzem Papier überzogene Glasplatte von 30 × 30 cm ruht. Auf diese ist senkrecht ein mit erhöhten Rändern versehener Pappstreifen genau in der Mitte aufgeleimt, so daß an beiden Seiten zwei gleichgroße, ganz ebene, aber nicht glatte Flächen liegen. In der Mitte dieses Streifens ruht ein oben an dem Gestell beweglich angebrachter Klöppel, der durch einen hinteren Hebel bis zu einem bestimmten Punkte gehoben werden kann.

Dem zu prüfenden Pulver wird ein Testpulver feinst geriebenen Talkums zugesetzt und auf die eine Plattenfläche 200 g des zu prüfenden Pulvers, auf die andere aber die gleiche Talkummenge gleichmäßig aufgestäubt, worauf durch den Hebel der Klöppel nach oben gedrückt wird und dann auf die Platte mehrmals aufschlägt. Hierdurch fällt weiteres Pulver von der Platte ab. Die gesamte abgerollte Menge beider Pulver wird dann auf 5 mg zurückgewogen, von 200 g subtrahiert und auf Talkum = 100 umgerechnet. [Näheres s. Orig.!] Aus den Ergebnissen wiederholter Versuche, wobei Pulver und Talkum die Seiten wechseln, wird dann das Mittel gezogen und die Haftzahl endgültig bestimmt. — Schließlich betont Verf. noch, daß es sich empfiehlt, statt der mit Papier überzogenen Glasplatte eine Schiefertafel zu nehmen, den Klöppel auf der Rückseite derselben anzubringen und durch Drehvorrichtung diesen zu bewegen. Redaktion.

Müller, Adolf, Versuche zur inneren Therapie der Pflanzen. (Versuche zur Bekämpfung von Insekten mit

beißenden Mundwerkzeugen.) (Anzeig. f. Schädlingskde. Jahrg. 3. 1927. S. 29—33, 41—46, m. 5 Abb., 3 Tab. u. 4 graphischen Darstellungen.)

Im Verlaufe weiterer Untersuchungen, betreffend die innere Therapie der Pflanzen, suchte Verf. Stoffe ausfindig zu machen, die, ohne die Pflanzen zu schädigen, auf verschiedene tierische Parasiten derselben wirksam sind, wobei als Testobjekte Insekten mit beißenden Mundwerkzeugen dienten. Seine diesbezüglichen Ergebnisse lauten:

1. Das Präparat X (90proz.) ist, sofern es in Form einer wässerigen Lösung, deren Konzentration nicht stärker als 1 : 500 ist, angewandt wird, für Birnzweige unschädlich, selbst, wenn dieselben innerhalb 45 Std. eine ihrem Gewichte entsprechende Menge der Lösung absorbieren. Jene Feststellung basiert auf Versuchen, die Temperaturen zwischen 12,5—21° C, einem Feuchtigkeitsgehalt der Luft von 50—74% und diffusem Licht ausgesetzt waren. Die Konzentration von 1 : 500 einer wässerigen Lösung des Präparates X entspricht somit unter den geschilderten Verhältnissen der Dosis tolerata. — 2. Die Blätter mit einer wässerigen Lösung des Präparates X völlig durchtränkter Birnzweige üben, sofern sie von den gegen Gifte sehr widerstandsfähigen Raupen des Goldafters gefressen werden, auf dieselben eine starke toxische Wirkung aus. Sofern starke Konzentrationen (1 : 100) zur Anwendung kommen, sterben die Raupen ziemlich schnell ab. Aber auch bei einer der Dosis tolerata entsprechenden Konzentration (1 : 500) ist unter den unter 1. angeführten Bedingungen die toxische Wirkung des Präparates noch völlig ausreichend. Die Dosis curativa stimmt somit etwa mit der Dosis tolerata überein. — 3. Der chemotherapeutische Index des Präparates X in bezug auf die Birne (als Wirtspflanze) und die Raupen des Goldafters (als Parasit) ist also sehr groß; er entspricht etwa der Zahl 1. — 4. Das in Form wässeriger Lösungen von Birnzweigen absorbierte Präparat X behält, wie aus einem mit einer Konzentration von 1 : 1000 angestellten Versuche hervorgeht, seine toxischen Eigenschaften 8 Tage lang bei. — 5. Die Blätter der mit wässerigen Lösungen des Präparates X durchtränkten Birnzweige werden, besonders wenn der Dosis curativa entsprechende Konzentrationen (1 : 500) zur Anwendung kommen, und ein Massenbefall nicht vorliegt, nur schwach befressen. Dies ist sowohl auf die Abnahme der Zahl der ursprünglich vorhandenen Raupen (infolge Absterbens derselben), als auch auf die Abnahme der Freßlust der noch lebenden, aber bereits vergifteten Raupen zurückzuführen. Eine abschreckende Wirkung kommt hier nicht in Betracht. Redaktion.

Pflanzenkrankheiten durch äußere und innere Faktoren.

Schaffnit, E., Panaschierung und Mosaikkrankheit. (Forschung. a. d. Gebiet d. Pflanzenkrankh. u. d. Immunität i. Pflanzenreich. H. 4. 1927. S. 16—22, m. 6 Textabb.)

Maßgebend für die Abgrenzung der Mosaikkrankheiten von den Panaschierungen ist das Krankhafte im Organismus. Während die Panaschierung eine physiologische Schädigung der Leistungsfähigkeit der Pflanzen ist, gehört die Mosaikkrankheit in die Pathologie derselben. „Eine Pflanze, in deren Blattstruktur die blassen Areale derartig über die grünen dominieren, daß die wenigen chlorophyllhaltigen Zellen zum Lebensunterhalt nicht mehr ausreichen oder eine rein weiße ist nicht kurzlebig, weil sie krank ist, sondern weil ihr ein le-

benswichtiges Organ fehlt, weil sie verhungert, eine mosaikkranke Pflanze geht nie an Chlorophyllmangel zugrunde, sondern weil sie an einer infektiösen Krankheit leidet, die nicht, wie die Panaschierung, auf das Blatt lokalisiert ist, sondern die ganze Pflanze erfaßt.

Gegen Küsters Trennung zwischen Panaschierung mit unscharf und scharf umgrenzten Arealen wendet Verf. ein, daß an den ausgewachsenen Blättern der gleichen Pflanzen Panaschierung mit scharfgezogenen Grenzen und unscharf abgegrenzten Arealen vorkommen, und daß ferner nicht nur die durch scharfe Umgrenzung der Areale charakterisierten Panaschierungen erblich sind und Mutationen darstellen, sondern auch Panaschierungen, bei denen die blassen und normalgrünen Anteile unscharf gegeneinander abgegrenzt sind, also auch die Fleckenpanaschierung erblich ist. — Ferner weist Verf. darauf hin, daß auch die Mosaikkrankheiten in die Gruppe der Fleckenpanaschierungen eingereiht worden sind. Neuere Forschungen hätten aber gezeigt, daß die Bezeichnung Mosaikkrankheit ganz unzulänglich ist, da der Verlauf der Krankheit in der Regel durch eine ganze Reihe von nicht immer scharf abgegrenzten Krankheitsmerkmalen und Stadien charakterisiert ist, unter denen das in verschiedensten Formen auftretende Blattmosaik eigentlich nur den Beginn der Krankheit kennzeichnet, an den sich dann Komplikationen verschiedenster Art anschließen, die sich auf die ganze Pflanze erstrecken und die Verf. anführt. Infolge der Blattdeformationen usw. können die Pflanzen schließlich verkümmern und unter Braunfärbung absterben, doch kann auch der Krankheitsverlauf aufgehalten werden und die Pflanzen mehr oder minder gesunden. Ihre Hand in Hand damit gehende reduzierte Leistungsfähigkeit kommt dann im Gesamtertrag, dessen Qualität und Quantität, dem Blütenabfall, verringertem Samenertrag usw. zum Ausdruck. — Für die Übertragung und Verbreitung des Mosaikvirus bei solchen Pflanzen kommt in erster Linie die Aphis fabae in Betracht, je nach der Witterung usw. Nimmt bei trockener, warmer Witterung die Ausbreitung dieser Blattlaus sehr überhand, so mag z. B. bei der Zuckerrübe eine starke Depression des Zuckergehaltes eintreten. Besonders bei Spinat- und Gurkenpflanzen beobachtet man, solange die Blattrosette noch vorhanden ist, akuten tödlichen Verlauf. — Verf. weist noch besonders darauf hin, daß fleckenpanaschierte Pflanzen wieder bunte Sämlinge liefern und daß gerade die Mosaikkrankheiten des Tabaks, der Kartoffel, Tomate, Zucker- und Futterrübe usw. nicht durch Samen übertragen werden. Sollte diese doch in einzelnen Fällen durch Samen übertragen werden, so dürfte vielleicht das Mosaikvirus in die Samenanlage eingewandert und den Embryo befallen haben. — Jedenfalls muß noch untersucht werden, warum gerade bei den bekanntesten Mosaikkrankheiten die Embryoinfektion unterbleibt usw. Ferner betont Verf., daß an den gleichen Pflanzen, wie Kartoffeln, Rüben und manchen Papilionaceen usw. echte Panaschierung und Mosaikkrankheit vorkommen, die miteinander nichts zu tun haben. Albikate Pflanzen zeigen hier keine wirklichen Krankheitssymptome. — Man darf daher die beiden nicht in einen Topf werfen und sie nicht nach histologischen Befunden charakterisieren, sondern muß die physiologisch-pathologischen Veränderungen in der Pflanze berücksichtigen, da es sich bei den Mosaikkrankheiten um wirkliche Krankheiten handelt. Die Mosaikkrankheiten mit anderen Krankheiten zusammen als Degenerationskrankheiten zu bezeichnen, wie das die

Amerikaner tun, dürfte nach Verf. leicht zu Begriffsverwechslungen führen, schon weil damit die Mosaikkrankheiten noch nicht aus der Zahl der Degenerationskrankheiten herausgehoben würden, und ebenso bedenklich ist der Begriff „Abbau", wie Verf. auseinandersetzt. Redaktion.

Schaffnit, E., und Weber, H., Über das Vorkommen von intrazellularen Körpern in den Geweben mosaikkranker Rüben. (Forschung. a. d. Gebiet d. Pflanzenkrankh. u. d. Immunität i. Pflanzenreich, herausgeg. von **E. Schaffnit.** H. 4. S. 23—42, m. 6 Textabbild.)

Zweck der schönen Arbeit waren Untersuchungen über die Existenz von Fremdkörpern im Gewebe „viruskranker" Pflanzen und ein genauer Vergleich der Gewebe gesunder und mosaikkranker Pflanzen, wobei besonderer Wert auf völlig einwandfrei fixierte und gefärbte Präparate gelegt wurde. — Bevor Verf. auf die Ergebnisse seiner Untersuchungen eingeht, folgt noch eine Auseinandersetzung des Begriffes „Viruskrankheit", worin er betont, daß man bezüglich der Ursachen der Mosaikkrankheit allgemein invisible pathogene Organismen unbekannter Natur als Erreger betrachtet. Jedenfalls ist der Begriff „Virus" in der Phytopathologie noch ein Sammelbegriff. [Näheres s. Orig.!] Zur Gruppe der invisiblen und nicht züchtbaren Organismen sind bis jetzt auch noch jene Erreger der Viruskrankheit zu rechnen, mit denen man es in der Phytopathologie zu tun hat, was aber wohl nur noch eine Frage der Zeit zu sein scheint, da hier wohl eine Klärung zu erwarten ist.

Zunächst behandelt Verf. das Material und die Technik seiner Versuche und betont, daß jeweils Material von gesunden und kranken Pflanzen in gleicher Weise behandelt worden ist. Zur Fixierung dienten bei den ersten Versuchen außer Zenkerscher und Flemmingscher Lösung das Bouinsche Gemisch, Chromessigsäure und Gilsonsche Lösung, Susa (Heidenhain), Subtrie (Heidenhain), Sublimatalkohol (Schaudinn) und Pikrinsublimat. (Die beiden ersteren bewährten sich am besten.) Zur Färbung bediente er sich des Eisenhämatoxilins (Heidenhain), der etwas modifizierten Malloryschen Färbung, einer Modifikation der Oppelschen Dreifachfärbung, des Ehrlich-Biondi-Heidenhainschen Gemischs, einer besonderen Methylviolett-Pikrinsäurefärbung des Hämatoxylin-Eosins, des Hämatoxylin-Orange G. und des Hämatoxylin van Gieson. — Was die gemachten Befunde bei der Rübe betrifft und die Zuckerrübe anbelangt, fanden sich in der Runkel- und Zuckerrübe in allen untersuchten kranken Pflanzen in den Phloemsträngen der jüngsten Blättchen, also in noch teilungsfähigem Gewebe, regelmäßig geformte Körperchen, die nur in mosaikkranken Pflanzen vorkommen und zweifellos damit in kausalem Zusammenhange stehen. Sie sind 1—30 μ lang, und 1—6 μ breit, wetzstein- oder spindelförmig und zugespitzt, homogen und bei Färbung nach Mallory orangegelb, mit Eisenhämatoxylin gefärbt aber schwarz und homogen. Zwischen diesen Körperchen finden sich in älteren Blättern deutlich differenzierte Körperchen aus sehr kleinen Körnern, die bei großen, zufällig durchschnittenen Körpern regelmäßig angeordnet sind und scheinbar Querstreifen bilden. Ferner kommen noch in älteren Blättern Körperchen mit länglich-spindelförmigen, sehr kleinen, schwarzen Gebilden vor, die von einer Kapsel umgeben sind. Es dürfte sich hier um Entwicklungsstufen

eines Organismus handeln, wie beim von Petri entdeckten Arricciamaento. Die hieran anschließenden Fragen lassen sich nur auf systematische Untersuchungen über das Vorkommen der verschiedenen Körperchenformen im Darm von Blattläusen beziehen, die an kranken Pflanzen gesaugt haben. Dies ist gerade für die Rübe wichtig, da hier die Blattlaus als Überträger obligatorisch zu sein scheint. Jedenfalls wird man durch alle bisher gemachten Befunde zu der Annahme gedrängt, daß der Entwicklungsgang der Fremdorganismen der Rübenzelle an einen Wirtswechsel und die Tierpassage gebunden ist. — 2. Lage der Körper in den jüngsten Blättchen: Bezüglich der Einzelheiten siehe Original. Erwähnt sei hier nur, daß wesentlich und von allen bisher an mosaikkranken Pflanzen gemachten zytologischen Befunden völlig abweichend die Feststellung des Zerfalls des Inhalts der Körper in Körner ist. Seine Befunde bei Runkel- und Zuckerrübe faßt Verf. folgendermaßen zusammen: 1. In den Phloemsträngen mosaikkranker Runkel- und Zuckerrüben finden sich eigentümliche Körper, deren Struktur und Verhalten von allen bis jetzt bei mosaikkranken Pflanzen gefundenen Intrazellularkörperchen sich unterscheidet und ihnen eine Sonderstellung zuweist. — 2. Die Körper finden sich einzeln oder zu zweien in einer Zelle, sind an Größe sehr verschieden und machen im Laufe des Heranwachsens der Blätter eine deutliche Entwicklung durch. — 3. Die Entwicklung besteht in der Ausbildung von länglichen oder meist kugeligen, unregelmäßig oder in Reihen angeordneten winzigen Körnern im Innern der ursprünglich homogenen Körper. Zum Schluß erfolgt ein Zerfall der vorher offenbar in Verbindung befindlichen Körnermassen, eine Lockerung der Membran, deren Auseinanderweichen und eine Zerstreuung der Körner in die Zelle der Wirtspflanze. — 4. Die Bedeutung der Körper ist noch nicht bekannt. Vieles weist jedoch, wie später noch erläutert wird, auf Organismennatur hin, Kunstgebilde sind ausgeschlossen. — 5. Bei der **Pferdebohne** zeigen die sich findenden Körperchen große Ähnlichkeit mit den von Nelson beschriebenen, doch sind in den Einzelheiten, besonders was die Anwesenheit von Geißeln und Basalkörnern betrifft, unsere Beobachtungen eher mit denen von Doolittle und McKinney zu vergleichen, denn wie diese Autoren, fanden wir keinerlei sichere Anzeichen all dieser Strukturen. Allerdings fanden wir im Gegensatz zu Doolittle und McKinney die Körper bis jetzt nur in kranken Pflanzen. Bezüglich der Einzelheiten der Form und Größe der Körperchen und ihrer Lage siehe Original!

Aus den interessanten Schlußfolgerungen seien nur die vom Verf. besonders hervorgehobenen Punkte hier wiedergegeben: Da in den Körperchen die Erreger der Mosaikkrankheit zu suchen und Kunstgebilde ausgeschlossen sind; auch Fremdkörper stets nur in den Phloemzellen kranker Pflanzen gefunden wurden, müssen sie in irgendeinem Zusammenhang mit der Mosaikkrankheit stehen. — Mit Rücksicht auf den erstmaligen Kapselbefund geben wir den gefundenen Fremdkörpern den Namen Elytrosoma. — Unsere Ergebnisse unterscheiden sich grundsätzlich von allen bisherigen Befunden dadurch, daß ausgeprägte Formen vorliegen, die mit Kunstprodukten nicht zu verwechseln sind und infolgedessen auch mit den bis jetzt beschriebenen „Protozoen-Befunden" vergleichbar sind.

Redaktion.

Geiger, Rudolf, Das Klima der bodennahen Luftschicht. [Die **Wissenschaft.** Sammlung von Einzeldarstellungen aus den Gebieten der Naturwissenschaft und der Technik. Herausgeg. von **Eilhard Wiedemann.** Bd. 78.] 8°. XII + 246 S., m. 62 Abb. Braunschweig (Friedrich Vieweg & Sohn, A.-G.) 1927. Preis geh. 15, geb. 17 RM.

Ein sehr wertvolles, gut ausgestattetes Buch aus berufenster Feder, dessen ungemein vielseitiger Inhalt sich leider nicht zum Referat an dieser Stelle eignet, so daß wir uns darauf beschränken müssen, einen Auszug des Inhaltes zu geben. Dem Verf. ist es gelungen, die Schwierigkeiten zu überwinden, welche überall der praktischen Anwendung klimatologischer Forschungsergebnisse sich entgegenstellen, was um so anerkennenswerter ist, als es bisher an einer systematischen Bearbeitung dieser schwierigen Frage gefehlt hat. Möge dem Werk, das auch für die Landwirtschaft usw. von bleibendem Interesse ist, die verdiente Anerkennung nicht fehlen.

Auszug aus der Stoffeinteilung. Kapitel 1. Einführung: Die bodennahe Luftschicht als „Störungszone". Menschenklima und Pflanzenklima. Geographischer und physikalischer Anteil an der Pflanzenklimatologie. Begriff „bodennah". Stellung zur praktischen Meteorologie. Stoffbegrenzung. — Abschnitt I. Die Physik der bodennahen Luftschicht: Kap. 2. Die Bedeutung der Bodenoberfläche beim Wärmeumsatz am Mittag. — 3. Die Temperaturverteilung am Mittag. — 4. Wärmeleitung und Austausch. — 5. Erwärmungsvorgang und Temperaturunruhe. — 6. Wärmeumsatz und Temperaturverteilung bei Nacht. — 7. Der tägliche Temperaturgang in der bodennahen Luftschicht. — 8. Die Feuchtigkeit in der bodennahen Luftschicht. — 9. Die Windstärke in der bodennahen Luftschicht. — Abschnitt II. Orographische Mikroklimatologie: Kap. 10. Die Aufgabe der orographischen Mikroklimatologie. — 11. Der Fluß kalter Luft. — 12. Das Expositionsklima. — Abschnitt III. Spezielle Pflanzenklimatologie: Kap. 13. Einführung. — 14. Temperaturverhältnisse bei einer niederen Vegetationsdecke. — 15. Feuchtigkeit und Wind bei einer niederen Vegetationsdecke. — 16. Landwirtschafts- und Moormeteorologie. — 17. Forstmeteorologie. I. Aufgaben der Forstmeteorologie. — 18. Forstmeteorologie. II. Temperatur und Feuchtigkeit im Walde. — 19. Forstmeteorologie. III. Wind und Niederschlag im Walde. — 20. Forstmeteorologie. IV. Einfluß des Bestandscharakters. — Abschnitt IV. Vom Schadenfrost in der bodennahen Luftschicht. — 21. Zeitliches und örtliches Auftreten des Frostes. — 22. Frostvorhersage I. — 23. Frostvorhersage II. — 24. Künstlicher Frostschutz. — Literaturverzeichnis.

Redaktion.

Pflanzenkrankheiten durch phanerogame Parasiten und Unkräuter.

Winkler, Hans, Über eine Rafflesia aus Zentralborneo. (Sonderabdr. a. Planta, Arch. f. wissensch. Botan. Abt. E. der Ztschr. f. wiss. Biol. Bd. 4. 1927.) 8°. 97 S. mit 1 Taf. u. 1 Textabb. Berlin (Julius Springer) 1927.

Da die Kenntnisse von den in Borneo vorkommenden Rafflesien noch sehr mangelhaft sind, ist die Auffindung weiterer Rafflesiablüten auf der Insel von großem Interesse, die Verf. im Schwanengebirge gelungen ist, und zwar am Bidang Menabai in 700 m Seehöhe in einer schwer zugänglichen Schlucht in einem dichten Gestrüpp, das reich an Farnen, Zingiberaceen, Aroideen, Urticaceen, Begonien usw. war, so daß über die Wurzeln der Wirtspflanze nur zu sagen sei, daß sie eine Vitacee sein muß. — Leider kann auf die vielen hochinteressanten Einzelheiten der wertvollen Abhandlung nicht eingegangen werden. Erwähnt sei nur, daß Verf. spezieller auf die Beschreibung des Processus disci sehr eingeht, dann ihren Bau bei den verschiedenen, bis jetzt bekannten Rafflesiaarten beschreibt. Eingehend geschildert wurde ferner der Discusrand bei den Rafflesien, die Annuli, die Antheren, Antherenrudimente und Antherengruben, die Narbenfläche des Tubus

perigonii und die Ramenta, das Diaphragma, die Perigonzipfel, deren Bewegung und Färbung und die Blütengröße. Ein sehr lesenswerter Abschnitt ist der Biologie der Rafflesia blüten gewidmet, und zwar a) dei Bestäubung, b) der Samenbildung, c) der Samenverbreitung. Ihm folgt ein solcher über die Wirtspflanzen und die geographische Verbreitung. Den Schluß der schönen Arbeit machen die Beziehungen der Rafflesia vom Schwanengebirge zu den anderen Arten der Gattung. Das Ergebnis dieser Betrachtungen ist, daß nach des Verf.s Ansicht die von ihm im Schwanengebirge in Borneo gefundene Rafflesia ebenso wie die von Justesen in Sumatra gefundenen zu R. Tuan-Mudae Becc. gehören, und daß R. atjehensis Koord. als Synonym zu R. Tuan-Mudae Becc. zu ziehen ist, was auch mit den von Justesen in Sumatra gefundenen Rafflesia Arnoldi R. Brown der Fall ist, während R. Titan Jack eine selbständige Art ist. Redaktion.

Freckmann und Brouwer, Atlas der Samenkunde. Fol., 23 Taf. mit 625 Abbild. der Samen der wichtigsten Klee- und Grasarten und der verbreitetsten Unkräuter und ein Verzeichnis der im Atlas für Samenkunde wiedergegebenen Samenarten mit kurzer Angabe ihres Vorkommens. 8⁰. 16 S. Neudamm (J. Neumann) 1927. Preis gebd. 24 RM.

Ein für Landwirte, Botaniker, Phytopathologen, Studierende, Forstwirte, Samenhändler, Samenkontrolleure usw. recht brauchbares, gut ausgestattetes und preiswertes Werk, das beim Bestimmen und Kennenlernen der am meisten vorkommenden Samen, die 22,5fach vergrößert sind, gute Dienste leisten wird.

Tafel I enthält die Samen der Alismataceae und der Cyperaceae, II—V die der Gramineae, deren Schluß sowie die der Juncaceae und Liliaceae Tafel VI bringt. Ferner bringt Tafel VII die Samen der Urticaceae, Polygononaceae, Chenopodiaceae, Amarantaceae und Caryophyllaceae, VIII die Fortsetzung der Caryophyllaceae, die Ranunculaceae und Papaveraceae, IX die Cruciferae, X Resedaceae, Saxifragaceae, Rosaceae und den Anfang der Papilionaceae, XI und XII deren Fortsetzung und die Oxalidaceae, Polygalaceae, Geraniaceae und Euphorbiaceae, XIII Malvaceae, Hypericaceae, Violaceae, Lythraceae, Onagraceae, Umbelliferae, deren Fortsetzung die Tafeln XIV und XV enthalten, XVI bringt die Primulaceae, Plumbaginaceae, Convolvulaceae, Polemoniaceae und Borraginaceae, XVII die Hydrophyllaceae, Verbenaceae und Labiatae, XVIII Solanaceae, Scrophulariaceae, Orobanchaceae und Plantaginaceae, XIX Rubiaceae, Valerianaceae, Dipsaceae, Campanulaceae, XX—XXIII die Compositae. Redaktion.

Schaffnit, E., Die Bekämpfung des Wiesenknöterichs. (Sonderabdr. a. Dtsch. Landw. Presse. Jahrg. 1927. Nr. 28.) 8⁰. 4 S. Berlin 1927.

Auf höher gelegenen Wiesen der Rheinprovinz, des Westerwaldes, Bergischen Landes und der Eifel hat während der Kriegszeit und in der Nachkriegszeit die Verunkrautung durch den aus Asien stammenden Wiesenknöterich sehr stark überhandgenommen. Dessen Biologie war fast unbekannt, weshalb auf Anregung des Verf.s Degens diese Lücke ausgefüllt hat. Der Knöterich ist an genügende Bodenfeuchtigkeit gebunden und kommt

daher in niederschlagsreichen Gegenden und auf Moor- und Wässerwiesen vor. Er ist ausdauernd und lebt in geschlossenen Kolonien, so daß der Graswuchs nur schlecht dazwischen aufkommt. Der doppelt S-förmig gekrümmte, ausdauernde Wurzelstock treibt nach allen Richtungen Ausläufer in den Boden, die neue Pflänzchen bilden. Diese bilden im nächsten Jahre wieder Stolonen, so daß schnell der Boden von den Dauerrhizomen, Rhizomen und Faserwurzeln ganz durchwuchert und durch die rosettenartig ausgebreiteten, bis zu ½ m langen Blätter so stark beschattet wird, daß für Graswuchs kein Raum mehr bleibt. Die schlecht keimfähigen Knöterichsamen halten sich lange schwimmend über Wasser und werden durch Rinnsale, Entwässerungsgräben oder Bäche auf entferntere Grundstücke angeschwemmt, wo sie neue Kolonien bilden. Durch Meliorationsarbeiten usw. geraten leicht Rhizomstücke und Stolonen in fließendes Wasser und werden an anderen Stellen angetrieben, wo sie sich schnell entwickeln. — Auf neutralem Boden mit jährlicher Düngung mit 1 kg Ätzkalk auf den Quadratmeter bringt der Knöterich nur wenig Kümmerpflänzchen hervor und Wasserkulturen mit 15 mg Ca $(OH)_2$ wirken schädigend auf ihn ein.

Zur Bekämpfung empfiehlt sich neben dem Aushacken, das nur bei geringer Verseuchung durchführbar ist, 2. zweimaliger Schnitt der Bestände im zeitigen Frühjahr, weil da der Graswuchs noch den Unkrautwuchs überholt, wodurch auch die Samenbildung verhindert wird. Vor allen Dingen aber spielt die Regulierung der Wasserverhältnisse des Bodens eine Rolle für erfolgreiche Bekämpfung. Überschußwasser ist dem Boden durch Entwässerungssysteme zu entziehen, die durch Krautung und Grabenräumung immer in Ordnung zu halten sind. Ferner empfiehlt Verf., eher zu wenig, als zu viel zu bewässern und die Bewässerung im Winter und Sommer möglichst zu unterlassen sowie große Unkrautherde bei der Bewässerung zu umgehen. Regelmäßige Kalkdüngung ist unbedingt nötig, und zwar besonders bei starker Kalidüngung. — Soll das Polygonum unmittelbar vernichtet werden, so kann man mit zweimaligen Gaben von 1 kg Ätzkalk je Quadratmeter jährlich auch auf stark verseuchten Flächen nach vorherigem Abmähen des Unkrautes die besten Erfolge erzielen. Redaktion.

Degens, Heinrich, Der Wiesenknöterich, Polygonum bistorta L. Eine monographische Studie. [Inaug.-Dissert.] 8⁰. IV + 59 S., m. 11 Textabb. Bonn 1927.

Eine dankenswerte, aus dem Institut für Pflanzenkrankheiten an der Landwirtschaftlichen Hochschule Bonn-Poppelsdorf hervorgegangene Monographie des obigen schädlichen Wiesenunkrautes, das in der Rheinprovinz auffällig überhandnimmt und den Wiesenertrag wesentlich beeinträchtigt.

Nach einem kurzen Vorwort behandelt Verf. I. **Allgemeines.** a) Der Wiesenknöterich in Geschichte und Volksleben, b) Standort und geographische Verbreitung. — II. **Die morphologischen und anatomischen Verhältnisse der Pflanze.** — III. **Vermehrung und Entwicklung:** a) Vegetative Vermehrung. b) Vermehrung durch Samen. c) Jugendentwicklung. d) Lebensdauer des Rhizoms. Hier sei erwähnt, daß die Art und Weise der vegetativen Vermehrung dem Knöterich eine unbegrenzte Lebensdauer sichert, wogegen das einzelne Rhizom etwa in dem 3. oder 4. Jahre am hinteren Ende abzusterben beginnt und in eine lohbraune, leicht bröckelnde Masse übergeht, die sich wegen ihres starken Gerbsäuregehalts lange im Boden hält. Da das Rhizom beim Absterben gleichen Schritt mit dem von oben her einsetzenden Zuwachs hält, bleibt es ungefähr gleichlang, und zwar meist in einfacher S-Form, so daß theoretisch die individuelle Lebensdauer der einzelnen Pflanzen eine unbegrenzte ist. — IV. **Physiologie:** a) Einflüsse der

physikalischen Bodeneigenschaften auf die Entwicklung des Wiesenknöterichs. Was die Bodenart anbelangt, entwickelten sie sich im Verlaufe von 2 Jahren um das 30—50fache, und zwar am besten die auf Humus, bei denen aus 5 eingesetzten Rhizomen 266 Pflanzen entstanden mit 154 blühenden Sprossen. Die Pflanzen auf Sand entwickelten sich am schlechtesten (über das 30fache), waren aber schwach und unansehnlich, während die auf Lehm sich mehr den Humuspflanzen näherten und viel mehr Blütensprosse bildeten als die Sandpflanzen. Die Bodenstruktur ist auf das Längenwachstum der Stolonen von nicht besonderer Bedeutung, doch zeigten Dauerrhizome in Humus und Sand häufig Verbildungen und waren zu knollenartigen Klumpen deformiert, nie aber auf Lehmboden. — b) Einfluß der Bodenreaktion. Voruntersuchungen zeigten, daß das Polygonum in der Natur nur auf feuchten, schlecht dränierten Wiesen wuchs. Fand es sich auf Wiesen in sonst gutem Zustand, so waren es meist nicht gut dränierte Stellen mit stagnierendem Wasser, das den Boden versauert. Bodenproben aus dem Bergischen Lande wiesen eine H-Ionenkonzentration von pH = 3,4 und pH = 5,8 auf und die Bodenazidität ist von nicht geringer Bedeutung für den Knöterich, der ausgesprochen kalkfeindlich ist, wofür Verf. Beispiele anführt. Seine Versuche zeigten ferner, daß der Kalk nicht der maßgebende Schädlingsfaktor ist, sondern daß die alkalische Reaktion des Substrates die Hauptverantwortlichkeit für die Kalkfeindlichkeit des Wiesenknöterichs trägt. Jedenfalls ist die Bodenreaktion von den Wasserstoffionen direkt abhängig und demnach ist letzten Endes die Wasserstoffionenkonzentration bzw. die OH-Konzentration im Boden für den Wiesenknöterich von entscheidendem Einfluß. Auf Boden mit alkalischer Reaktion findet er keine günstigen Lebensbedingungen. c) Einfluß der Tiefenlage im Boden auf die Rhizomentwicklung. Versuche zeigten, daß Polygonumpflanzen in einer Tiefe von über 20 cm, wenigstens in lehmigem Boden, nicht mehr lebensfähig sind. d) Der Einfluß des diffusen Lichtes ist unter normalen Verhältnissen deutlich bemerkbar, denn es besteht eine deutliche Abhängigkeit zwischen größerer oder geringerer Beschattung, und der Ausbildung und Blühwilligkeit des Unkrautes. Bei Beschattung bildet der Blattapparat seine Fläche aus, während bei zunehmender Sonnenbestrahlung sich die Blattspreite verkleinert, aber fester wird. Selbstbeschattung spielt bei der Entwicklung der Pflanzen eine große Rolle. Direktes Sonnenlicht hemmt das Größenwachstum, während grelles Licht lukrative Bildungen befördert. e) Keimungsbedingungen werden beeinflußt 1. von der Temperatur; sie beginnt bei ca. 3° und nähert sich bei 12° dem Optimum, das bei 20° liegt. 2. Bei Licht vollzieht sich die Keimung um rund 50% besser als bei vollständigem Lichtabschluß. 3. Saattiefe: Am günstigsten für die Keimung ist die Bodenoberfläche, leichte Sandbedeckung von etwa 0,2—0,3 cm reduziert die Keimungsmöglichkeit schon um die Hälfte, bei 1 cm keimen nur noch $^1/_5$ und bei 5 cm Tiefe hört die Keimung auf. f) Regeneration. g) Widerstandskraft der Rhizome gegen Vertrocknung und Überstauung mit Wasser: Bis zu 3 Tagen getrocknete Rhizome treiben nach dem Einpflanzen schon am 2. oder 3. Tage, 10 Tage getrocknete aber nach 10—14 Tagen. Unter Wasser gehaltene Rhizome bewahren ihre Lebenskraft ziemlich lange. — V. **Bekämpfung des Wiesenknöterichs:** a) Direkte Bekämpfungsmaßnahmen: 1. mechanische Entfernung des Unkrautes, 2. häufiges Mähen, 3. Versagen chemischer Mittel. b) Kulturmaßnahmen: 1. Entwässerung, 2. Bewässerung, 3. Beerdung. c) Kalkung.

Redaktion.

Kryptogame Parasiten als Erreger von Pflanzenkrankheiten.

Pilát, Albert, Ein kleiner Beitrag zur Kenntnis der Gattung Cyphella Fr. in der Tschechoslowakei. (Hedwigia. Bd. 67. 1927. S. 113—117.)

Beschreibung von 2 neuen Arten und des Fundes von 2 in Mitteleuropa noch nicht bekannten Arten. Als neu beschrieben werden Cyphella collostoma Pilát spec. nov. und C. Bourdoti Pilát spec. nov., als neue Fundorte aber die von C. Taxi Léveillé an Juniperus communis und von C. Velenovskyi Pilát. Redaktion.

Hilitzer, Alfred, Remarques sur le dévéloppement et l'organisation des fructifications chez quelques

Hypocreales. (Preslia. Bullet. Soc. Botan. Tchécoslov. à Prague. Rocn. 4. 1926. p. 2—8, w. 9 fig.) [Französisch.]

Resultats: 1. Les fructifications les plus évoluées des Pyrénomycètes, et celles des Discomycètes ou Hyménomycètes no sont pas homologues, comme on le sait: les premières exigent donc une désignation spéciale; nous proposons le terme de stromatocarpe. — 2. Les fructifications des Hypocreacées supérieures (Claviceps etc.) et des Xylariacées (Xylaria etc.) ne sont pas homologues. Chez ces dernières c'est le stromatocarpe typique dont une partie reste stérile, chez les Hypocreacées c'est au contraire un stromatocarpe stipité, le stipe étant un organe différent du stroma. Ainsi les fructifications des Hypocreacées représentent un des types les plus hautement organisés du point de vue morphologique parmi les Champignons. — 3. Le stroma et le stipe se développeent à partir de deux origines indépendantes. On peut expérimentalement provoquer une fragmentation du stroma chez le Claviceps purpurea; les fragments s'individualisent et se développent en stromatocarpes normaux bien que plus petits qu'habituellement; le tissu stromatique est individualisé et ne se confond avec aucun autre. — 4. La direction des stipes chez le Claviceps purpurea est déterminée par le géotropisme négatif, comme nous l'avons démontré expérimentalement; la direction de la lumière n'exerce aucune influence dans ce cas.

Redaktion.

Flachs, Gelegenheitsschmarotzer an gärtnerischen Kulturpflanzen. (Blumen- u. Pflanzenbau. Jahrg. 42. 1927. S. 194—195.)

Zu den Gelegenheitsparasiten rechnet Verf. verschiedene Myxomyceten. Spumaria alba findet sich besonders in nassen Jahren nicht selten in feuchtgehaltenen Mistbeetkästen auf Gurken, Farnen, Astern u. a., Physarum gyrosum, aus den Tropen stammend, zuweilen in Warmhäusern und Vermehrungskästen an Farnen, Astern, Asparagus, Gurken; seltener Didymium anellus, in Nordamerika und England, neuerdings in München in Mistbeetkästen an Salat in großen Mengen beobachtet.

Laubert (Berlin-Steglitz).

Tierische Parasiten als Krankheitserreger und Schädlinge.

Lees, A. H., Insect attack and the internal condition of the plant. (Ann. Appl. Ent. Vol. 13. 1926. p. 506—515. Ref. in Rev. appl. Ent. Vol. 14. 1926. p. 617.)

„Endurance“ (deutsch etwa: Widerstandsfähigkeit) nennt der Verf. das Vermögen der Pflanze, durch ihren inneren, individuellen (nicht erblichen) Zustand, der auf variablen äußeren Bedingungen beruht, dem Angriff von Insekten zu begegnen. Verf. stellt es in eine Reihe mit anderen Faktoren, die den Insektenbefall einschränken, wie etwa natürliche Feinde, Wetter usw. und empfiehlt es der Zusammenarbeit zwischen Entomologie und Biochemie.

Veränderung der äußeren Umstände hatte in folgenden Fällen die Wirkung, den Insektenbefall zu vermindern oder zu verstärken: Scolytus mali Bechst. (pruni Ratz.) griff nur diejenigen Pflaumenbäume an, die zuvor durch die „dieback“ genannte Krankheit oder mechanisch geschädigt waren. Trifolium alexandrinum in Ägypten wird viel mehr von Blattläusen heimgesucht in stark bewässerten oder niedrig liegenden

Feldern, wo es üppig wächst. In England sind Apfel- und Pflaumenbäume auf bearbeitetem Boden reichlicher von Blattläusen befallen als auf Grasland, und tragende im nächsten Frühjahr mehr als solche, die nicht getragen hatten. G. C. Moltby fand, daß Stalldünger im Herbst (30 tons je acre), stellenweise im Garten angewendet, die Pflaumenbäume für Anuraphis helichrysi Kalt. zwei Frühjahre später mehr empfänglich machte. (Weitere Beispiele sind genannt in Rev. app. Ent. Vol. 5. p. 160; Vol. 9, p. 205.)

Es ist zur Zeit noch nicht möglich, zu sagen, welcher Art die Veränderungen sind, die in der Pflanze infolge solcher Maßnahmen vor sich gehen und sie empfänglich machen. Man kann nur vermuten, daß es sich um den Säftezustand — stärkere oder geringere Versorgung mit Wasser oder Stickstoff — handelt. Bei den erwähnten Apfelbäumen erwiesen sich die tragenden Spitzenzweige als stärker stickstoffhaltig im Frühling und Sommer als nichttragende. Vielleicht wird die Vermehrung der Blattläuse durch viel Stickstoff schärfer angeregt. Der Stalldünger mag sich in bezug auf die Blattläuse durch erhöhte Wasserkapazität des Bodens, mit stärkerer Wurzelbildung verbunden, auswirken, was dann ähnliche Verhältnisse schafft wie Bewässerung. Friederichs (Rostock).

Winkler, A., Catalogus Coleopterorum regionis palaearcticae. Pars 7. Wien (Albert Winkler) 1927.

Der vorliegende Teil des palaearktischen Käferkataloges enthält den Schluß der Mycetophagidae, dann die Cossyphodidae, Endomychidae, Coccinellidae, Sphindidae, Cisidae, die Gruppe Teredilia mit den Lyctidae, Bostrychidae, Anobiidae, Ptinidae, Georyssidae, ferner von den Heteromera die Oedemeridae, Pythidae, Pyrochroidae, Scraptiidae, Pedilidae, Aderidae, Anthicidae, Meloidae, Cephaloidae, Rhipiphoridae.

Bei Ptinus tectus Boield. ist als Patria: Finnland übersehen. Boi Novius fehlt der in Südeuropa vielfach eingebürgerte Feind der Orangenschildläuse N. cardinalis Muls. Zacher (Berlin-Steglitz).

Rambousek, Frant., Organisace soustavného ničení chroustů. [Die Organisation einer systematischen Vernichtung der Maikäfer.] (Ochrana rostlin, Prag. Jahrg. 7. 1927. p. 19—25.) [In tschech. Spr.]

Das Verhalten des Maikäfers und seiner Larve auf den Zuckerrübenböden der čsl. Republik schildert Verf. auf Grund eigener Beobachtungen: Die Engerlinge befinden sich im Juni am nächsten zur Bodenoberfläche und fallen dann über die Zuckerrübe her. Ein Engerling vernichtet in 24 Std. bis 4 Rübenwurzeln, 6 mm dick; in der Tiefe von 11 cm erzeugt er eine vertikale Wunde, die sich schwarzblau verfärbt. Er verläßt die Wurzel und bewegt sich mit der Geschwindigkeit von 1 cm in der Minute geradeaus zu der nächsten Rübe. Vorausgesetzt, daß sich von einem Käferweibchen aus nur 50 Engerlinge entwickeln und daß täglich nur 2 Wurzeln angefressen werden, daß ferner etwa 50 Tage hindurch die Wurzeln dem Angriffe unterliegen, so macht dies in 2 Jahren 200 angefressene Wurzeln von seiten eines Engerlings, im ganzen 1 Ztr. Rüben, also 750 Kč. Der Käfer und die Larven leiden viel nach einem warmen Winter und darauffolgendem recht feuchtem

März durch den Pilz Isaria densa Fries, der nach Giard 1893 die Muskardinose hervorruft. Verf. sah diesen Pilz nie im Gebiete, sondern Beauveria Bassiána Bals., den er als Urheber dieser Krankheit hinstellt. Krasilščik beschrieb seinerzeit eine Schwärzung und folgende Abtötung der Engerlinge, hervorgerufen durch Bacillus tracheitis (sive graphitosis) und Bac. septicus insectorum; leider ist über beide Mikroben in der Literatur nichts mehr mitgeteilt worden. 1925 hat die Krankheit schrecklich unter den Engerlingen und Käfern im Gebiete aufgeräumt. Vielleicht gelingt die Aufzucht der genannten Pilze im großen, so daß man den Boden mit ihnen infizieren könnte. Das Absammeln der Käfer geschieht durch Abschütteln der Bäume in der Umgebung zeitlich in der Frühe; um die Baumhaken wickle man Fetzen oder stülpe ein altes Gummirohr über den Haken, auf daß die Rinde nicht leide. Man findet sie am häufigsten auf dem Apfel- und Pflaumenbaume, auf Eiche und Ahorn, auch Lärche, auf der Rotbuche selten, auf anderem Nadelholz nie. Die Plachen tragen einen in der Mitte durch einen Metallstreifen gestützten Sack, ½ m lang, in den man die Käfer abschüttelt. Die Entleerung des vollen Sackes findet in Eimer statt, in denen man sie durch Schwefelkohlenstoff vernichtet, oder in größere Säcke, die man in heißes Wasser taucht. Im ersteren Falle muß man das Material auslüften lassen, bevor man es für Tiere verwendet oder zermahlt. Beide Methoden vernichten auch die Parasiten des Maikäfers, Würmer vor allem, die Schweinem gefährlich sein können. Das getrocknete Käfermaterial ist lange haltbar, kann mit Kleie verfüttert oder zu Kompost zugesetzt werden. Forellen, Aquariumfische und Haus- und Stubenvögel fressen es gern, besonders im gemahlenen Zustande. Ein Extrakt der Käfer wird anstatt des Lebertrans verwendet. In der Slowakei verursacht der Käfer Riesenschäden, so daß Militär zur Bekämpfung gerufen werden muß. Das Maikäferbekämpfungsgesetz des Landes verpflichtet nicht den Landesausschuß, die Hälfte des Bekämpfungsbeitrages den Gemeinden zu ersetzen, so daß Änderung des Gesetzes erfolgen muß. In der Schweiz zahlt man für 1 l Käfer 0,2 Franken, die Taxe für einen Käfer beläuft sich in der čsl. Republik auf 1 Heller. Eulen und Fledermäuse vertilgen viele Käfer. — Das Absammeln der Engerlinge geschieht im Juni unter der verwelkten Rübe mittels Grabscheites oder einer kleinen Schaufel. Stehen in einer Reihe mehrere welke Rüben, so grabe man unter der am wenigsten verwelkt aussehenden, weil sich hier der Engerling befindet; die anderen, stark verwelkten hat er schon verlassen. Gutes leisten Krähen. Matouschek (Wien).

Kuznetzov-Ugamskij, N. N., Vorläufige Übersicht über die mittelasiatischen Formen der Gattung Messor (Hym., Form.). (Folia myrmecologica et termitologica. Vol. 1. 1927. p. 89—94.)

Beschrieben werden folgende 16 Arten und Varietäten, von denen neu sind:

Messor barbarus meridionalis var. denticulatus nov., var. glabriusculus vov., inermis nov., var. infumatus nov., M. structor turanicus subsp. nov., M. structor Latr. var. subpolitus nov., M. similis var. striolatus nov., M. similis n. sp., M. similis var. clypeatus nov., M. vicinus n. sp., M. variabilis n. sp. Redaktion.

Spieckermann, Die Zeliopräparate, ein neues Mittel zur Vertilgung von Mäusen und Ratten. (Ztschr. f. Desinfektions- u. Gesundheitswesen. Bd. 18. 1926. S. 6.)

Unter der Bezeichnung „Zelioweizen“ bringen die Farbenfabriken vorm. Bayer & Co. in Leverkusen einen Giftweizen in den Handel, dessen giftiges Prinzip das Thalliumsulfat ist und der in 3jährigen Versuchen im Laboratorium und auf dem Felde geprüft wurde. Auf Grund dieser Versuche ist zu sagen, daß dieses Präparat in jeder Beziehung gegenüber den bisher bekannten Giftgetreidepräparaten einen Fortschritt darstellt. Der Zelioweizen wurde selbst bei gleichzeitiger Darreichung von nichtvergiftetem Getreide — Weizen, Roggen und Hafer — anstandslos verzehrt, wenn auch zunächst das unvergiftete Korn, besonders Hafer, etwas lieber genommen wird. In Gesellschaft von Strychninpräparaten wurde stets nur der Zelioweizen herausgesucht und gefressen. Der Zelioweizen sagte den Mäusen außerordentlich zu, nach Genuß von 2 Körnern gingen sie innerhalb 30—48 Std. mit 3 Körnern in 24 Std. ein. Auch unter den natürlichen Verhältnissen des Feldversuches erwies sich Zelioweizen als überaus wirksam, der Bestand an Feldmäusen wurde außerordentlich verringert. Als unangenehme Begleiterscheinung beobachtete man das Sterben von Krähen und anderen Mäusejägern. — Gleich erfolgreich war die Bekämpfung von Hausmäusen mit Zelioweizen. Auch zum Kampf gegen Wühlmäuse und Ratten ist das Präparat wohl geeignet, doch verwendet man es in diesen Fällen am besten in Form einer Paste. Heuß (Berlin).

Ullrich, H., Bisamrattenschäden in Sachsen. (Die kranke Pflanze. Jahrg. 4. 1927. S. 95.)

Ein Dammbruch bei Reichenberg rief große Zerstörungen hervor; der Schaden wurde auf 15—20 000 RM. geschätzt. Die Ermittlungen ergaben, daß der Dammbruch durch Bisamratten mit herbeigeführt worden ist.
Riehm (Berlin-Dahlem).

Schomerus, J., Die Bekämpfung des Erdflohs. (Ztschr. f. Desinfektions- u. Gesundheitswesen. Bd. 17. 1925. S. 166.)

Phyllotreta- und Psylliodes-Arten treten in den Saatbeeten von Gärten und Feldern oft verheerend auf. Der Erdfloh liebt trockene Wärme; wo es sich um kleine Verhältnisse handelt, bekämpft man ihn am sichersten, indem man die Saatbeete beschattet und im Schatten dauernd feucht hält. Unter diesen Verhältnissen entwickelt sich das junge Pflänzchen schnell, ohne daß ihm der oft in großen Massen auftretende springende Käfer etwas anhaben kann.

Zu seiner Bekämpfung kann man auch feinstäubende Mittel und Gifte anwenden. Die ersten erfüllen ihren Zweck dadurch, daß sie sich zwischen den Sprunggelenken der Käfer festsetzen, so daß sie sich nicht mehr fortbewegen können und zugrunde gehen. Als stäubende Mittel verwendet man Ruß, Asche, Kalkstaub, Thomasmehl, Tabakstaub u. a., die man über die Beete stäubt. Da jedoch der Staubbelag auf den Blättern das Wachstum behindert, so sind diese Mittel schädlich für die Pflanzen. Man erzielt deshalb oft bessere Erfolge durch Anwendung von Giften, z. B. durch zweimalige Bespritzung mit Uraniagrün oder dem Mittel „Radikal“, das für Pflanzen unschädlich ist und auch bei der Bekämpfung von Schnecken und Pilzkrankheiten gute Dienste leistet. Die Verwendung von Uraniagrün setzt

voraus, daß die behandelten Pflanzen nicht bald zum menschlichen Genuß gebraucht werden.

Mit gutem Erfolge bekämpft man den Erdfloh schließlich noch mit dem sog. Fangbrett, das auf einer Seite mit einer klebrigen Masse — Wagenschmiere, Teer, Raupenleim und Öl — bestrichen ist und von Zeit zu Zeit über die Saatbeete gezogen wird. Auf einer Seite des Brettes befindet sich ein Streifen Tuchfransen. Wenn diese die Pflanzen berühren, springen die Schädlinge hoch und bleiben an der klebrigen Masse hängen.

Heuß (Berlin).

Bodenheimer, F. S., and Klein, H. Z., Studies on the Life-History and the Control of Zeuzera pyrina L. in Palestine. (Agric. Rec. P. Z. E. Inst. Agric. a. Nat. Hist., Tel Aviv. 1927. p. 63—87.)

Das Blausieb verursacht großen Schaden in Palästina, indem die Raupen sich im Holz, vor allem der Ölbäume und Apfelbäume, entwickeln. Eingeführte Varietäten der ersteren gingen daran zugrunde. Vollendet seine Entwicklung daselbst in einem Jahr. Vernichtung mit Draht, Schwefelkohlenstoff, Paradichlorbenzol oder Blausäure, am besten mit den beiden letzteren.

Friederichs (Rostock).

Houlbert, C., Thysanoures-Dermaptera et Orthoptères de France et de la faune européenne. T. I. 382 pp., 87 Textfig., 9 Taf.; T. II. 375 pp., 46 Textfig., 15 Taf. Paris (Octave Doin) 1924. Preis 20 und 32 Fr.

Seit 45 Jahren ist kein zusammenfassendes Werk über die europäische Orthopterenfauna mehr erschienen. Das vorliegende Werk wäre daher berufen, eine wesentliche Lücke in der Literatur auszufüllen. Leider ist die neuere Literatur aber nur unvollständig ausgewertet, so daß zahlreiche der neuerdings beschriebenen Arten fehlen. Um nur einige zu nennen, vermisse ich u. a. folgende Arten:

Ectobius corsorum Ramme (1923), Stenobothrus appenninus Ebner (1915), eurasius Zub., Duroniella Kalmyka Adel., Stauroderus acroleucus Ebner (1925), incertus Chopard (1923), mollis (Charp) Ramme (1920), monticola Ebner (1915), modestus Ebner (1915), Omocestus corsicus Chopard (1925), pascuorum Chopard (1923), Antaxius bouvieri Chopard (1923), Podismopsis poppiusi Miram, Platycleis coracis Ramme (1920), falzfeini Ramme (1920), Isophya chersonensis Ramme (1920), Steropleurus elegans Chopard (1923) usw.

Die Behandlung der Gattung Ectobius läßt die Berücksichtigung der Untersuchungsergebnisse Rammes vermissen. Im übrigen ist das Buch aber gut geschrieben, übersichtlich und billig. Besonders gut sind die allgemeinen Kapitel über Anatomie, Biologie usw.

Zacher (Berlin-Steglitz).

Tattersfield, F., The relationship between the chemical constitution of organic compounds and their toxicity to insects. (The Journ. of Agric. Scienc. Vol. 17. 1927. p. 181.)

Zur Untersuchung der Wirkung von Spritzflüssigkeiten wurden 2 Methoden angewendet, die Tauch- und die Spritzmethode. Bei der Tauchmethode wurden die Pflanzenextrakte oder chemischen Verbindungen, die untersucht werden sollten, in möglichst feinverteiltem Zustande in eine Lösung von Saponin in Wasser gebracht. Die Insekten wurden in 50 ccm der Flüssigkeit für 10 Sekunden völlig untergetaucht und dann sofort in ein offenes Gefäß gebracht, auf dessen Boden Filtrierpapier lag, um überschüssige Flüssig-

keit aufzusaugen. Dann wurde Futter verabreicht und die Tiere einige Tage beobachtet; es wurden 4 Kategorien unterschieden: tote, sterbende, geschwächte, gesunde. Die Versuchstiere müssen selbstverständlich von gleicher Größe und gleichem Alter sein. Insekten mit saugenden Mundteilen können nicht verwendet werden; Raupen müssen schon eine gewisse Größe erreicht haben, ehe man sie verwenden kann. — Die Spritzmethode ist besonders für saugende Insekten geeignet, die aus einer bestimmten Entfernung mit Hilfe eines Apparates bespritzt werden, der eine bestimmte Menge Flüssigkeit unter konstantem Druck in bestimmter Zeit verstäubt. Die zu den Versuchen verwendeten *Aphis rumicis* waren gleich alt und stammten von einer *Fundatrix*. Nach dem Spritzen wurden die Insekten in bedeckte *Petri*schalen in die Nähe von Blättern ihrer Futterpflanzen gebracht und 2—3 Tage beobachtet, obwohl im allgemeinen schon 1 Tag genügte. Auch zur Untersuchung der oviciden Wirkung von Spritzflüssigkeiten wurde der gleiche Apparat verwendet. Für die Tauchmethode wurden jedesmal 5 Insekten, für die Spritzmethode 10 Tiere verwendet.

Stoffe von hohem insektiziden Wert enthalten die Pflanzen, die von den Eingeborenen als Fischgifte gebraucht werden. Hierher gehörten *Derris elliptica* mit dem wirksamen Tubatoxin, das vom Verf. auch in Wurzeln und Stengeln von *Lonchocarpus* nachgewiesen wurde. Auch Extrakte von Blättern oder Samen von *Tephrosia vogelii* und aus Wurzeln und Stengeln von T. *toxicaria* erwiesen sich als insektizid. Endlich enthalten Wurzeln und Stengel von T. *macropoda* insektizide Stoffe, während T. *candida*, T. *hookeriana* und T. *purpurea* von minderem Wert sind.

Mit Ausnahme von Nikotin hatte keines der untersuchten Alkaloide (Eserin, Cytisin, Lobelin, Coniin) nennenswerte insektizide Wirkung. Von synthetischen organischen Verbindungen wurden die folgenden Gruppen geprüft: Aromatische Kohlenwasserstoffe, Chlorderivate, Nitroderivate und Chlor-nitroderivate aromatischer Kohlenwasserstoffe, Hydroxylderivate, Nitrohydroxyl- und Chlorhydroxylderivate, aliphatische und aromatische Amine, heterocyclische Stickstoffverbindungen, Fettsäuren und ihre Methylester, Ammonium- und Natriumsalze.

Die Giftwirkung der untersuchten aromatischen Kohlenwasserstoffe auf A. *rumicis* ist aus folgender Übersicht zu ersehen:

Benzol < Toluol < Xylol < Naphthalin > Tetrahydronaphthalin > Dekahydronaphthalin. Bis zum Naphthalin steigt die Giftwirkung mit dem Molekulargewicht; daß aber die chemische Konstitution ebenfalls von Bedeutung ist, zeigt die Reduktion der Giftwirkung bei Hydrierung des Naphthalin-Moleküls.

Die Giftwirkungen der übrigen untersuchten Verbindungen ist aus den folgenden Übersichten zu ersehen:

Chlorderivate: Benzol < Chlorbenzol < o-Dichlorbenzol < 1 : 2 : 4 Trichlorbenzol > 1 : 2 : 4 : 5 Tetrachlorbenzol.

Aromatische Nitroverbindungen: Benzol < Nitrobenzol < Metadinitrobenzol. Trinitrobenzol ist schwer in eine Form zu bringen, die sich zum Verspritzen eignet; bei einem Versuch gegen Eier der „Tomatenmotte" (*Hadena oleracea*) war es weniger wirksam als Dinitrobenzol.

Aromatische Chlor-Nitroverbindungen: o-, m- und p-Chlornitrobenzol = 1 : 4 Dichlor-2-Nitrobenzol < 1 Chlor-2 : 4 Dinitrobenzol.

Aromatische Hydroxylderivate:

Phenol > Pyrocatechol > Pyrogallol.
Anisol < Veratrol < Trimethoxybenzol.

Die insektizide Wirkung nimmt ab, wenn Hydroxylgruppen in den Phenolring eingefügt werden.

Nitrohydroxyl- und Chlorhydroxyl-Derivate: Die Einfügung einer Nitrogruppe in das Phenol-Molekül erhöht die Wirkung auf *Aphis rumicis* ein wenig; die Para- und Metaderivate sind etwas giftiger als die Orthoderivate. Ortho- und Para-Nitroanisol sind bedeutend wirksamer als Anisol, aber nicht giftiger als Mononitrophenol und -kresol. Weitere Nitrierung hat großen Einfluß; 2 : 4-Dinitrophenol und 3 : 5-Dinitro-o-Kresol wirken ausgezeichnet gegen *Aphis rumicis* und Insekteneier. Noch weitere Nitrierung vermindert wieder die Giftwirkung.

Amine: Die Einführung des Aminradikals in Benzol steigert die Giftwirkung und die Substitution des aliphatischen Radikals in dem Ring, oder die Aminogruppe führt zu einer weiteren geringen Steigerung. Einführung eines aromatischen Kernes in die Aminogruppe des Anilins erhöht die Giftwirkung bedeutend; eine zweite aromatische Gruppe vermindert die Giftwirkung wieder.

Heterozyklische N-Verbindungen: Pyrol < Pyridin < Pikolin < Lutidin < Chinolin und Isochinolin < Acridin.

Fettsäuren: Ameisensäure und Methylformiat sind giftiger als Essigsäure und Methylazetat. Die Natriumsalze der Säuren mit Ausnahme von Natriumoleat sind weniger insektizid als die entsprechenden Säuren. Die Wirkung der Neutralisation mit Ammonium hängt von dem Molekulargewicht der Säure ab.

Unter den Säuren nimmt die Giftigkeit mit dem Molekulargewicht zu, aber nur bis zu einer gewissen Grenze; Ameisensäure ist wirksamer als Essigsäure, Ölsäure ist giftiger als Stearinsäure. Methylester sind weniger wirksam als Säuren vom gleichen Molekulargewicht. Die Giftwirkung der Säure hängt z. T. von der chemischen Konstitution ab und z. T. von physikalischen Eigenschaften. Versuche, diese Verhältnisse zu klären, haben noch kein befriedigendes Ergebnis gehabt. Starke Flüchtigkeit wird im allgemeinen ungünstig sein; Säuren von sehr geringem Gasdruck (Myristin-, Palmitinsäure) sind aber weniger giftig als flüchtigere Säuren. Der Dissoziationsgrad scheint keine Bedeutung zu besitzen. *Riehm* (Berlin-Dahlem).

Bodenheimer, F. S., *Über die das Verbreitungsgebiet einer Art bestimmenden Faktoren.* (Biol. Zentralbl. Bd. 47. 1927. S. 25—44.)

Verf. nimmt zunächst Stellung zu der Ansicht von *Willis*, wonach der Bereich, den eine beliebige Gruppe verwandter (Pflanzen-) Arten in einer Gegend einnimmt, von dem Alter der Gruppe darin abhängt, topographische Schranken und ökologische Hindernisse oder die Tätigkeit des Menschen aber diese Verhältnisse gewaltig modifizieren könnnen. Die großen Gattungen müssen hiernach eine weitere Verbreitung haben als die kleinen, und dies ist nach den hier vorliegenden Untersuchungen des Verf.s bei den Cocciden der Fall, aber dem „Age and Area"-Gesetz, wonach die verbreitetsten Arten die ältesten seien, wird widersprochen und demgegenüber die Bedeutung ökologischer Faktoren hervorgehoben. Umfang der Verbreitung und Zahl der zur Nahrung dienenden Pflanzenarten stehen bei den Cocciden in direktem Zusammenhang. Sodann wird auf die durch W. C. *Cook* aus der Boden-

feuchtigkeit erklärte Verbreitung von Agrotinen in Nordamerika hingewiesen und sodann die Bedeutung der Temperatur für die Verbreitung erörtert.

Die Verbreitungstatsachen der Lebewesen finden ihre beste und zwangloseste Erklärung in der verschiedenen ökologischen Reaktionsbreite auch nahverwandter Arten. Hätte Willis sich darauf beschränkt, allgemein zu sagen, daß bei sonst gleichen Bedingungen das Alter einer Art für ihren Bereich gegenüber nahverwandter Arten wesentlich ist, so wäre er hiermit auf keinen Widerstand gestoßen. In vielen Fällen sind die euryöken Formen auch als die ältesten anzusehen, aber ohne daß daraus ein Gesetz abzuleiten statthaft wäre. Friederichs (Rostock).

Krankheiten und Schädlinge der Forstpflanzen.

Nechleba, A., Notizen über das Vorkommen einiger forstlich bemerkenswerter pathogener Pilze in Böhmen. (Ztschr. f. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz. Bd. 37. 1927. S. 267—270.)

1. Polyporus versicolor L. **als Gelegenheitsparasit an lebenden Bäumen:** Verf. berichtet, daß einer seiner Schüler diesen Pilz an einem abgebrochenen Kirschbaum in Bad Podebrad gefunden habe, er aber eine Verwechslung mit P. zonatus für möglich halte. — 2. **Die Photophobie (Lichtscheu) der Konidien von Trametes radiciperda Hart.:** Im Hohlraume einer an einem Fichtenbestand durch Sturm gebrochenen, etwa 50 jährigen Eiche fanden sich reichliche Fruchtmassen und Konidienrasen von Pol. radiciperda, der demnach nur in dunklen Räumen zu gedeihen scheint. — 3. **Cenangium abietis Duby als Kultur- und Bestandesverderber:** 1925 wurden in einer älteren Kiefernkultur alle Gipfeltriebe durch den genannten Pilz zum Absterben gebracht und 1926 fand Verf. bei Rakovnik in Westböhmen einen starken Befall, der aber keinen großen Schaden verursachte. Seitens der Abteilung der forstlichen Versuchsanstalt verlautet aber, daß Cenangium abietis mit der Schütte in Südböhmen so grassiere, daß dort eine erfolgreiche Kiefernanzucht ernstlich in Frage gestellt werden muß und besondere Maßnahmen gegen beide notwendig erscheinen. Das Cenangium ist demnach zu den Kulturverderbern zu zählen und dürfte in Böhmen verbreiteter sein als angenommen wurde. — 4. **Vollernten des Honigschwammes (Agaricus melleus Quél.):** In durch die Nonne ruinierten Fichtenbeständen bei Rakovnik, die 1921/22 zum Einschlag gebracht worden waren, blieben die Stöcke, abgesehen vom Vorkommen holz- und rindenbrütender Insekten, intakt, während im Sommer 1925 an denselben massenhaft der Hallimasch erwuchs. Für den Fruchtansatz des Pilzes ist weniger das Alter der Stöcke, als Feuchtigkeit und Bodenwärme maßgebend. Sind die Witterungsverhältnisse ungünstig, so warten die Rhizomorphen als solche bis zum Eintritt besserer Jahre. Beim Honigschwamm scheinen feuchte Sommer dessen Saprophytismus, dürre aber dessen Parasitismus zu begünstigen. — 5. **Holzasche, ein Vorbeugungsmittel gegen Kiefernschütte:** Diesbezüglich teilt Verf. die Erfahrungen eines böhmischen Forstwirtes mit, der die Kiefernsämlinge im Saatkamp im Herbst mit Holzasche bestreute, im Frühjahr dann durchimpfte und dann wieder mit Holzasche obenauf düngte. Dieser Methode schreibt der Forstwirt es zu, daß so behandelte Freilandkulturen und Pflanzschulen immer schüttefrei geblieben sind. — 6. **Schädlichkeit des Unterbaues**

und Einwachsens von alten Gedenkeichen in geschlossenen Waldbeständen: Aus dem vorzeitigen Zusammenbruch und Verdorren scheinbar noch lange lebensfähiger, in geschlossene Bestände eingezwängter Eichen zieht Verf. folgende Schlüsse: a) Unterbau und späteres Einwachsen alter Eichen insbesondere in geschlossenen Fichtenbeständen ist schädlich, weil infolge von Wurzelkonkurrenz und ungenügendem Lichtzutritt das Wachstum allmählich fast aufhört. — b) Ständige Stammbeschattung dürfte die Splintbildung und somit auch die Standfestigkeit innerlich morscher Schäfte beeinträchtigen und Fäulnispilze begünstigen. — c) Alte Buchen leiden als Schattenhölzer unter gleichen Umständen weniger. — d) Gedenkbäume erfüllen ihren Zweck nur auf größeren freien Plätzen als Solitäre. — e) Ein Windschutzmantel aus sturmfesten Holzarten in einer der Höhe der Gedenkbäume entsprechenden Entfernung ist zu empfehlen. Redaktion.

Zach, F., Zur Kenntnis von Ceratostomella pini Münch. (Ztschr. f. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz. Bd. 37. 1927. S. 257—260, m. 6 Abb.)

In seiner unter dem Titel „Blaufäule des Nadelholzes“ in der Naturw. Ztschr. f. Land- u. Forstwirtsch. 1807 u. 1808 veröffentlichten Bearbeitung der einheimischen Nadelholz-Blaufäulepilze hat E. Münch die in ihrer Wirksamkeit auffallendste Art Ceratostomella pini genauer beschrieben. Diese bildet in ihrer Jugend zunächst zierliche, wie ein weißlicher Reif erscheinende Konidienstände, erscheint später aber unter der Rinde blaufauler Kiefernstämme als schwarze, körnige, rußähnliche Masse. Diese besteht aus dunklen Myzelsträngen und verschieden großen Körnchen, deren kleinere die Perithezien sind, die größeren aber aus braunen, säulchenförmigen, zu einem Pseudoparenchym verschmolzenen Zellen bestehen und wie Sklerotien aussehen.

Verf. kultivierte diesen Pilz seit 1923 und impfte ihn alle 2—3 Mon. auf steriles Kiefern-, Fichten- und Tannenholz ab, wo er reichlich Konidienstände und dann dunkles Luftmyzel bildete. An Stelle der anfangs reichlich gebildeten Perithezien, die später fast ganz ausblieben, zeigten sich oberflächlich den Graphien ähnliche Gebilde, die aber niedriger und plumper als diese blieben und aus kurzem, dunklem Stiele bestanden, auf dem sich ein anfangs heller Flüssigkeitstropfen befand, in dem sich Konidien sammelten, der später aber zunächst zu weißlichen, dann gelblichen, kugeligen Köpfchen wurde. — In Anstichpräparaten davon zeigen sich vom Myzel erhebend penicilliumartig sich verästelnde Konidienträger, und die untersten Trägerzellen gehen nach oben in hyaline Äste über, die viel große Konidien basipetal abschnüren und viel Flüssigkeit ausscheiden, so daß der Konidienträger bald von einem Tropfen der Flüssigkeit gekrönt wird, in dem sich die Sporen ansammeln. Meist bilden mehrere Konidienstände ein dickes Säulchen, das dann aus einer zu Pseudoparenchym vereinigten dunklen Hyphe besteht. Häufig vereinigen sich aber die Säulchen zu einem einheitlichen Köpfchen. — Die 5—9 μ langen und 3—6 μ dicken Konidien keimen leicht aus, bilden dünne, verzweigte, sich verfilzende Fäden, Coremien, die wohl mit den von Münch als Sklerotien bezeichneten Bildungen identisch sind, in sehr feuchten Kulturen Konidien bilden, während sie bei Trockenheit in den myzelischen Dauerzustand übergehen. In alten Kulturen kommen auch noch 8—12 μ lange und ca. 4,5 μ dicke, flaschenförmige Konidien vor, die in wirteligen oder büschelförmigen Ständen auf dünnen

Hyphen entstehen, welche sich zu Strängen und Schleifen vereinigen, an deren Außenseite die Flaschenkonidien gehäuft sind. Aus den am Ende geöffneten Konidien tritt ein Plasmatropfen hervor, der zu einem Faden oder zu einer Flaschenkonidie rasch auswächst. — Schließlich weist Verf. noch darauf hin, daß die dicken Hyphen des Oberflächenmyzels vielfach von einer strukturlosen, spröden, gelbbraunen Hülle umgeben ist, die in Alkohol, Äther, Xylol und Alkalien unlöslich ist, in konzentrierter Schwefelsäure sich aber löst und die sich in Jod und Chlorzinkjod braun färbt. Vielleicht handelt es sich um Chitin. Redaktion.

Trägårdh, J., Våra vanligaste skogs insekter. 147 pp., 90 Fig. Upsala (J. A. Lindblad) 1927.

Das Buch ist für den praktischen Fortsmann Schwedens bestimmt; doch jeder andere Forstmann, Entomologe und Biologe überhaupt schöpft vieles aus dem Werke, das von hoher Warte aus geschrieben ward, da es auch die wirtschaftliche Bedeutung und Bekämpfung der forstlichen Schadinsekten behandelt. Diese Insekten hält Verf. für einen ganz natürlichen Bestandteil im Haushalte des Urwaldes. Im kultivierten aber verschiebt sich das Gleichgewicht oder wird gar gestört. Daher sind Vorbeugungsmaßnahmen sehr wichtig. Schöne Originalphotographien und solide Zeichnungen (diese von Spessivtseff hergestellt). Das Werk würde es verdienen, ins Deutsche übersetzt zu werden. Matouschek (Wien).

Růžička, Erfahrungen über die Nonne (Liparis monacha). (Actes du Ier Congrès internation. de Silviculture, Rome, 29. avril—5. mai 1926. Vol. 5. Roma 1926. p. 240—273, 5 photogr. Bilder auf 3 Taf.)

Eigene Beobachtungen in der letzten Nonnenepoche 1917—1922 in der tschechischen Republik nebst Berücksichtigung der Literatur über die Nonnenkalamitäten ab 1839 ergaben folgende Sätze: Die Epochen nehmen nach trockenen Frühjahren ihren Anfang. Nur in naßkalten Maimonaten stirbt die Nonne aus. Tiefere Lagen sind durch hohe Lufttemperaturen im Juni/Juli geschützt, weil sie die Raupen nicht vertragen, höhere Lagen durch hohe Niederschläge in der Raupenzeit. In Lagen über 800 m Meereshöhe ist es den Raupen zu kalt und zu regnerisch. Hat ein Forst 12—57% Wasserfläche, so verliert er durch Kahlfraß nur 0,18% Waldfläche, hat er nur 0,2—10,3% Wasserfläche, so ist der Verlust 11,6%. Erstere Domänen verloren durch Fraß (meist Einzelfraß) 35% ihres Jahreszuwachses (4 Monate), trockene aber 1042% (10 Jahre). Jeglicher Wind wirkt auf die Nonne ungünstig, er verweht die Räupchen mit den Gespinsten kilometerweit. Polyederbesitzende, also geschwächte Weibchen legen die Eier in Bodennähe, weil sie schlecht fliegen. Es gibt keine Wipfelung ohne Polyedrie, aber wohl ein Massensterben ohne Wipfelung; einzelne absterbende Raupen waren voll von Polyedern, auch wenn sie nicht wipfelten. Die latente Form der Polyederkrankheit erklärt folgende Fraßeigentümlichkeiten: Kahlfraß auf Lärchen und Obstbäumen und auch Randbäumen, wo früher kein Fraß stattgefunden, den Wipfelfraß vor Massensterben, den „verschwenderischen“ Fraß, d. h. das Abbeißen der Fichtennadeln. — Ameisen fressen gern Jungraupen, aber auch Tachinenlarven und -tönnchen. Man soll sie um wertvolle Koniferengruppen ansiedeln. Die Waldameise verdient auch aus anderen Gründen gesetzlichen Schutz. — Bedeutung der Vögel: Sie vernichten einen gewissen Prozentsatz der Nonne jedes Jahr; dies entscheidet nichts über die Vermehrung der Nonne. Vermehrt sich die Nonne, so vermehren sich die Vögel mit ihr nicht. Stark befallene Wälder verlassen die Vögel; erst wenn die weißen Tachinenlarven auf der Erde kriechen, stellen sich rabenartige Vögel, Stare, Wildtauben, Finken usw. ein und verzehren jene und die Tönnchen (Kropf- und Magenuntersuchungen). Mit dem Kot bringen die Vögel viel Unkraut mit, vor allem die schwer auszurottende Sambucus racemosa. Finke und Dohle beißen in Saaten die Nadelköpfchen ab, so daß nur Stoppeln zu sehen sind. Ein Verlaß auf die Vögel gibt es nicht. — Die Tachinen halten die Nonne bei normaler Witterung zugleich mit der Polyedrie im Gleichgewicht. Bei ab-

normal trockenem Frühlingswetter sterben die Fliegen aus oder verlieren ihre Fruchtbarkeit. Dadurch gewinnt die Nonne die Überhand, es treten explosionsähnliche Vermehrungen ein. Erst wenn die Polyedrie einsetzt, holen die Tachinen die Nonne ein. Gibt es zum Schluß einer Kalamität lauter tachinose Raupen, so ist daran nur die Polyedrie schuld. Die Fliegen sterben meist mit der Nonne aus. Jedes Übertragen von tachinosen Raupen, von Waldstreu mit Tachinenlarven oder -tonnen, sowie von polyedrischen Stoffen in den Wald ist nützlich. — Der größte Überflug fand 1921 im Gebiete statt; ganz Mähren war von Faltern überschwemmt. Tachinen und Polyeder bleiben im Walde zurück. Das mitgebrachte Material an Polyedern macht den Gast bald verschwinden. Kilometerweit werden auch Gespinste mit Räupchen verweht. — Mechanische Vertilgung der Nonne: Zerreiben der Raupennester mildert wohl den Fraß in glatten Stangenhölzern; Raupensammeln rettet nur Baumschulen und kleinere Kulturen. Leuchtfeuer sind wertlos, weil die Falter durch ihre Masse auslöschen. Absammeln der Weibchen nützt nicht viel. Odorit und Kainitlösung haben keine Wirkung im Freien; Arsenpräparate, wohl wirksam, kommen im Freien zu teuer. Der Leimring vertilgt von allen Mitteln wohl die meisten Raupen. Durch das Volleimen läßt sich erreichen, daß der geleimte Bestand grüner bleibt. Schließlich wird auch der vollgeleimte Bestand kahl. Man leime tief am Stamme, um besser kontrollieren zu können. Spinnende Raupen überspinnen von oben herab die Ringe. Das Leimen von Baumgruppen im ganzen Walde ist empfehlenswert: Der Raupenbelag ist kontrollierbar; die Raupen müssen in der naßkalten Bodenluft verbleiben, weshalb sie polyederkrank werden. — Folgen des Fraßes für den Wald: Die empfindlichste Holzart ist die Weißtanne, dann folgt die Fichte. Sind diese Bäume kahlgefressen, so gehen sie von der Wurzel aus ein, weil die Krone sie nicht ernähren kann. Alle Kieferarten und Schwarzerle bleiben grün, die Weißerle bleibt verschont, ebenso Ulme, Esche und Walnuß. Nur in N.-Böhmen litt die Douglastanne.

Rotbuche und andere Laubbäume sowie Lärche ergrünen wieder. Nach den ersten Frösten bilden sich in der Rinde der kahlgefressenen Fichten und Tannen Frostrisse, entlang welcher der Bast sich bald bräunt. Nach gutem Austrocknen wird das ansonst wasserreiche Holz dem normalen ebenbürtig. In Fraßgebieten hausen von den 81 Borkenkäferarten 49. Xyloterus lineatus bohrt in grünen Fichten und entrindeten Stämmen; für erstere ist gefährlich Polygraphus polygraphus. Ips cembrae ist für Fichte und Lärche verderblich. Hylurgops palliatus vermehrt sich sehr stark; die Brut zerfrißt den Bast der abgestorbenen Fichten, so daß er abfällt. In Böhmen sind 4 Fälle bekannt, wo sich Ips typographus nach der Nonne stark vermehrte. Man schaffe das Holz möglichst rasch aus dem Forst. Parasitische Pilze begleiten die Nonne nicht; saprophytische greifen den abgestorbenen Bast der Wurzel an. Das Blauwerden des Holzes, besonders entlang der Gänge des Hylurgops, verursacht der Pilz Ceratostomella pilifera, das Schwarzwerden Monilia candida. Lencites abietina und L. sepiaria infizieren lange im Walde liegendes Stammholz. Auf der Rinde abgestorbener Fichten sieht man gelbrote Fruchtträger von Dacryomyces. Alle schütteren Teilforste leiden sehr durch Wind, Rauhreif, Schnee- und Eisanhang; man muß die Bäume abtreiben. — Gegenmaßnahmen: Alle Durchforstungen in Tannen- und Fichtenbeständen sind von 30 Jahren aufwärts einzustellen, besonders wenn die Nonne erschienen ist. Hiebsatz nehme man nur an Orten vor, die nicht an Wiesen und Wässer grenzen, da dort die Nonne am ärgsten haust. In Baumschulen muß reichliches Material angespeichert sein. Erste kleine Kahlfraße schlage man kahl, ebenso Bestände mit mehr als 50% kahlen Bäumen. Der Wald ist in kleinere Bestände zu zerlegen, auf daß frische Luft mit Feuchtigkeit einfließen kann, die für die Raupe so verderblich ist. Man vergrößere die Wiesen- und Wasserflächen. Auf den Kahlfraßschlägen gedeiht die Fichte, gegen welche man begreiflicherweise nach der Kalamität eine große Abneigung hat, sehr gut. Um Unkräuter zu zerstören und den Schaden von Hylobius abietis zu beseitigen, baue man Kartoffeln an, die allerdings mehr Arbeitskräfte erfordern als Korn oder Hafer. Die Fichte ist über das Niveau zu setzen, um ihrer späteren Wurzelfäule vorzubeugen. — Im Gebiete haben nur klimatische Faktoren die Nonnenschäden hervorgerufen; sie haben auch auf ihren Verlauf den entscheidenden Einfluß ausgeübt.

Matouschek (Wien).

Sibilia, C., Un caso di sferoblastosi in Abies pectinata. (L'Alpe, Piacenza. 1926. p. 288—290.)

Viele Sphäroblasten gab es in der Rinde einer Tanne; im Holze waren viele vom Kambium gebildete Knospen eingeschlossen und von Jahres-

ringen überwallt. Im Holze ein Pilzmyzel, einer Sphaeropsidee angehörend. Die Ursache der Sphaeroblastose ist die schlechte Ernährung des Baumes.

Matouschek (Wien).

Fuchs, Gilbert, Über die Schäden von Chermes (Dreyfusia) Nüsslini C. B. in Tannenbeständen in Baden. (Ztschr. f. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz. Bd. 37. 1927. S. 193—201, 3 Abb.)

Seit dem Hitzejahr 1911 zeigte sich bei Heidelberg, Baden-Baden usw. eine immer stärkere Vermehrung obiger Läuse und stärkere Schädigungen der Tanne, die auf die künstliche Bestandesgründung und die größeren Ausmaße ausgedehnter Jungbestandsflächen zurückgeführt werden, sowie auf die geringe Entwicklung der Feinde der Läuse. Verf. schildert unter Bezugnahme auf Briefe des Forstrates König sehr eingehend den von der Chermes angerichteten Schaden und beschreibt die Ursache des sich an der Rinde der Zweige und Äste findenden dicken, schwarzen Überzugs der kranken Tannen, der aus einer dichten Schicht überwinternder Läuse, deren Leichen, Häuten und Exkrementen bestand. Er sitzt an vorjährigen Trieben und mehr noch an den älteren. An den Nadeln, die verkürzt, verkrümmt, gelbgrau bis gelb, einspitzig sind, finden sich keine Läuse, wohl aber deutlich Spuren ihres Saugens. Die Triebe sind mehr oder minder verkürzt oder bürstenförmig. — Merkwürdig ist die Bildung einer 4. Knospe unter den 3 normalen ausländischen Tannen, durch deren Ausbildung die Kronen der befallenen Pflanzen ein struppiges Aussehen bekommen. Diese Anlage zur Bildung eines 4. Triebes zur Gewinnung einer größeren Nadeloberfläche wird durch die Läusebeschädigungen der Tannen geweckt. Erwähnt sei noch, daß die befallene Zweigrinde um die Hälfte dicker als die gesunder Tannen, gelblich und bräunlich ist, infolge des durch das Saugen der Läuse in diese aufgenommenen Chlorophylls, und die Harzkanäle sind deutlicher, oft vergrößert und vermehrt.

Außer den angegebenen Schädigungssymptomen der Tannen durch die Chermes Nüsslini weist Verf. am Schluß der interessanten Arbeit noch darauf hin, daß der Unterschied des Chermesschadens zwischen Heidelberg und dem Schwarzwald beweist, daß die Berge bei Heidelberg darauf hinweisen, daß hier statt der reinen gemischte Bestände der Tanne besser am Platze seien.

Redaktion.

York, Harlan H., Snell, Walter H., and **Rathbun-Gravatt, Annie,** The results of inoculating Pinus strobus with the Sporidia of Cronartium ribicola. (Journ. of Agric. Res. Vol. 34. 1927. p. 497.)

Durch Vorkeimen der Teleutosporen wurde die Infektion nicht beschleunigt. Die Infektion erfolgte bei ziemlich hoher relativer Feuchtigkeit und bei mittleren Temperaturen. Sporidien, die von Ribes cynosbati, R. odoratum und R. nigrum gewonnen waren, infizierten die Keimpflanzen von Pinus strobus. Jüngere und ältere Nadeln sind in gleicher Weise empfänglich. Krebsbildungen zeigten sich an neu gebildetem ebenso aber auch an einjährigem Holz.

An den Nadeln konnte der Erfolg der Infektion äußerlich 3 Mon. nach der Infektion festgestellt werden. Nur ein kleiner Prozentsatz der Infektionen ergab Pykniden oder Äzidien, und zwar 3 Jahre nach der Infektion.

Riehm (Berlin-Dahlem).

Krankheiten und Schädlinge der Futterpflanzen.

Esmarch, F., Der Stengelbrenner des Klees. (Die kranke Pflanze. Jahrg. 4. 1927. S. 115.)

Eine Beschreibung der bekannten, durch Gloeosporium caulivorum hervorgerufenen Krankheit des Klees und der Vorbeugungsmaßnahmen. Riehm (Berlin-Dahlem).

Flachs, Achtung auf den Kleekrebs. (Prakt. Bl. f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz. Jahrg. 5. 1927. S. 69.)

Zahlreiche Klagen über „Auswinterung" des Klees geben Verf. Veranlassung, auf den Kleekrebs hinzuweisen und um Einsendung von Bodenproben von den betroffenen Feldern zu bitten.

Riehm (Berlin-Dahlem).

Krankheiten der Gemüse- und Küchenpflanzen.

Zöppig, Fritz, Blattfleckenkrankheiten an Gurken. (Die kranke Pflanze. Jahrg. 4. 1927. S. 96.)

Die durch Corynespora mazei Güss., Peronospora cubensis Beck et Curt. und Gloeosporium lagenarium Sacc. et Roum. hervorgerufenen Gurkenkrankheiten wurden beschrieben; kurz wird auf ähnliche Krankheiten hingewiesen, als deren Erreger Cladosporium cucumerinum, Sporodesmium mucosum, Scolecotrichum melophthorum und Macrosporium melophthorum in Frage kommen. Riehm (Berlin-Dahlem).

White, Richard P., Studies on tomate wilt caused by Fusarium lycopersici Sacc. (Journ. Agric. Res. Vol. 34. 1927. p. 197.)

Die Welkekrankheit der Tomaten ist von wirtschaftlicher Bedeutung und breitet sich immer weiter aus. Verf. isolierte an den kranken Pflanzen 24 verschiedene Stämme des Fusarium lycopersicum, von denen 5 besonders virulent waren. Diese virulenten Stämme unterschieden sich von den übrigen 19 Stämmen auch hinsichtlich der Farbstoffbildung auf Kartoffel-Dextrose-Agar, hinsichtlich der Bildung von Makrokonidien auf Weizenkörnern und hinsichtlich des Temperaturintervalles, bei dem sie gutes Wachstum zeigten. Auf einigen Nährböden (gekochter Reis, Kartoffelagar, Tomatenstengel usw.) zeigten sich zwischen virulenten und weniger virulenten Stämmen keine Unterschiede. Das Verhalten der 24 Stämme auf Nährböden mit verschiedener Wasserstoffionenkonzentration wurde untersucht.

Das Entstehen der Welkekrankheiten wird vielfach darauf zurückgeführt, daß die Pilzmyzelien die Gefäße verstopfen und so die Wasserzufuhr von den Wurzeln zu den Blättern erschweren oder unmöglich machen. Man hat aber auch die Ansicht geäußert, daß es sich weniger um eine mechanische als um eine chemische Wirkung der Pilze handelt, die entweder auf einer Entziehung von für die normale Entwicklung der Pflanze unentbehrlichen Mineralsalzen oder auf der Bildung von toxischen Verbindungen beruht. Verf. kultivierte Fus. lycopersici in Richardscher Lösung (10 g KNO_3, 5 g KH_2PO_4, 2,5 g $MgSO_4$, 20 mg $FeCl_3$ und 50 g Dextrose auf 1 l Wasser) und fand, daß in dieser Lösung toxische Substanzen gebildet wurden. Wurden junge Tomatenpflanzen unter Wasser abgeschnitten und

dann in das Filtrat einer 4 Wochen alten Kultur gebracht, so welkten sie binnen 1 Std., während Kontrollpflanzen in sterilisierter Richardscher Lösung gesund blieben. Bewurzelte Tomatenpflanzen, die nach Anzucht in Sand und 8 wöchiger Kultur in Knopscher Nährlösung in das Filtrat Richardscher Lösung gebracht wurden, welkten zunächst infolge veränderten osmotischen Druckes der Lösungen, erholten sich aber sehr schnell; dabei war es gleichgültig, ob in der Richardschen Lösung Fusarium lycopersici kultiviert worden war oder nicht.

Die giftigen Substanzen, die an abgeschnittenen Tomatenstengeln plötzliches Welken hervorriefen, wurden näher untersucht. Eine Gruppe ist kolloidal, thermolabil und von enzymatischer Natur, die anderen sind kristalloid, dialysierbar, hitzebeständig und z. T. flüchtig, z. T. nicht flüchtig.

Es wurden in alten Kulturlösungen Salze organischer Säuren gefunden, die in Konzentrationen von 0,06—1% giftig wirkten. Ob solche Verbindungen auch in infizierten Pflanzen gebildet werden, ist nicht erwiesen.

Die Gifte haben keinen spezifischen Charakter, d. h. sie sind nicht nur für Tomaten, sondern auch für Sojabohnen und Kohl giftig. Anderseits war das Filtrat von einer Kultur von Fusarium oxysporium für Tomaten giftiger als das Filtrat von F. lycopersici. Es ist also anzunehmen, daß viele Pilze auf Nährlösungen Stoffwechselprodukte liefern, die giftig wirken, wenn sie in die Leitungsbahnen von Pflanzen gebracht werden. Verf. glaubt, daß die Bildung solcher toxischen Substanzen auch in der Pflanze vor sich geht, daß also die Welkekrankheiten nicht auf eine mechanische Verstopfung der Leitungsbahnen, sondern auf eine Vergiftung durch Stoffwechselprodukte des Pilzes zurückzuführen sind. Die Widerstandsfähigkeit einzelner Tomatensorten gegenüber der Welkekrankheit beruht vielleicht auf der Gegenwart von Substanzen im Protoplasma der Wirtspflanze, die imstande sind, die Toxine zu binden oder zu adsorbieren. Wenn bei den Versuchen des Verf.s auch widerstandsfähige Sorten durch die Gifte zum Welken gebracht wurden, so glaubt er dieses Welken auf die kristalloiden Stoffe zurückführen zu müssen. Vielleicht würden aber Unterschiede zwischen anfälligen und nicht anfälligen Sorten hervorgetreten sein, wenn die Filtrate in größerer Verdünnung zur Anwendung gekommen wären.

Riehm (Berlin-Dahlem).

Walker, J. C., The influence of soil temperature and soil moisture upon white rot of allium. (Phytopathol. Vol. 16. 1926. p. 697—710, 2 plat.)

Verf. untersuchte zunächst das Wachstum des die Weißfäule der Zwiebel verursachenden Pilzes Sclerotium cepivorum Berk. auf Kartoffelagar bei verschiedenen Temperaturen. Er stellte fest, daß der Pilz bei einer Temperatur von 20—24° C am besten wächst. Die Infektion im Boden greift am schnellsten bei Temperaturen von 10—20° C um sich. Bei Temperaturen von 24° C finden keine Infektionen mehr statt. Die Krankheit breitet sich am stärksten aus bei einer Bodenfeuchtigkeit von 40% der Wasserkapazität des Bodens, bei 20% wurde der Befall verringert, bei 60 und 80% wurde das Wachstum der Zwiebel beschleunigt, aber die Infektion stark herabgesetzt.

Winkelmann (Berlin-Dahlem).

Krankheiten der Halmfrüchte und Gräser.

Gaßner, G., und Hassebrauk, K., Blausäurebegasungen als Mittel zur schnellen Erzielung voller Keimreife. (Pflanzenbau. Jahrg. 4. 1927. S. 1.)

Nur voll ausgereiftes Getreide zeigt bei Zimmertemperatur (20° C) normalen Keimungsverlauf. Nicht nachgereiftes Getreide keimt nur bei niedrigen Temperaturen (5—12° C) gut und da Räume mit solchen Temperaturen nicht überall zur Verfügung stehen, macht es Schwierigkeiten, in Jahren mit kühlen, regnerischen Sommern die Keimfähigkeit des Getreides festzustellen. Es wurde versucht, die Nachreife durch Blausäurebegasung zu beschleunigen bzw. zu ersetzen. Die Begasung des trockenen, nicht keimfreien Weizens erfolgte unter Glocken von 23,5 l Inhalt. Nach Abschluß der Glocken wurde Blausäure durch Zugabe von 33proz. Schwefelsäure zu Zyannatrium entwickelt; es kamen 0,1, 1,0 und 5,0 Vol.-% Blausäure zur Anwendung. Die Temperatur während der 4 stünd. Behandlung betrug 19° C. Nachdem die Samen dann 24 Std. an der Luft gelegen hatten, wurden sie auf feuchten Sand ausgelegt, mit 2 cm hoher Sandschicht bedeckt und bei 25° sowie bei 10—12° beobachtet. Die Kontrolle keimte bei 25° nur mit 32,5%, bei der niedrigen Temperatur mit 93,5. Eine Behandlung mit 0,1 Vol.-% hatte keinen Einfluß; nach Behandlung mit 1,0 Vol.-% keimten bei 25° C bereits 56%, nach Behandlung mit 5 Vol.-% 91%. Bei niedrigen Temperaturen wirkten dagegen 5 Vol.-% hemmend. Bei Getreide mit voller Keimreife konnte eine Stimulation durch Blausäure nicht beobachtet werden.

Auch Kartoffeln können durch Blausäure zu früherer Keimung angeregt werden. Riehm (Berlin-Dahlem).

Leukel, R. W., Dickson and Johnson, A. G., Seed treatment experiments for controlling stripe disease of barley. (Phytopathology. Vol. 16. 1926. p. 565—579.)

Verff. geben zunächst eine Zusammenstellung der Literatur bis 1925 über die Bekämpfung der Streifenkrankheit bei Gerste. Ihre eigenen Versuche stellten sie mit 9 Naßbeizmitteln Uspulun, Bayer-Compound, Germisan, S. A. Nr. 125, S. F. Nr. 175, Semesan, Corona Nr. 620, Corona Nr. 640 und Tillantin C an. Ferner mit 6 Trockenbeizmitteln: Uspulun-Bolus, Bayer Nr. 3, S. F. A. Nr. 225, Semesan, Semesan Jr. und Kupferstearat. Von den Naßbeizmitteln wurden 1-, 0,5- und 2,05 proz. Lösungen verwandt. Die Tauchzeit betrug 1 und 2 Std. Keimschädigend erwies sich Corona Nr. 620 in 1- und 0,5 proz. Lösung bei 1 std. Tauchzeit, Corona Nr. 620 in 1-, 0,5- und 0,25 proz. Lösung und Tillantin C in 1 proz. Lösung bei 2 std. Tauchzeit. Der höchste Prozentsatz gekeimter Körner war bei den mit Uspulun behandelten Proben festzustellen. Durch die Behandlung mit Trockenbeizen wurde die Keimfähigkeit nicht beeinflußt. Vollkommen frei von Streifenkrankheit waren nur die mit Germisan behandelten Parzellen.

Winkelmann (Berlin-Dahlem).

Fischer, Eduard, Der Jahreszyklus der Uredoform von Puccinia dispersa Erikss. et Henn. (Braunrost des Roggens). (Ztschr. f. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz. Bd. 37. 1927. S. 202—208.)

Die Ergebnisse der interessanten Beobachtungen faßt Verf. folgendermaßen zusammen: Es kann also als feststehend betrachtet werden, daß die Puccinia dispersa des Roggens ebenso wie dies bereits für andere Getreideroste, namentlich Puccinia glumarum, nachgewiesen ist, ihren vollen Jahreszyklus in der Uredoform durchzumachen vermag.

Redaktion.

Briggs, F. N., Seed treatment for the control of bunt of wheat. (Phytopathology. Vol. 16. 1926. p. 829—842.)

Verf. berichtet über Versuche zur Bekämpfung von Tilletia tritici mit verschiedenen Trockenbeizmitteln, die von ihm in den Jahren 1922—1925 ausgeführt wurden. Das verwendete Saatgut wurde im Verhältnis 1 : 250, 1 : 750 und 1 : 1500 mit Sporen infiziert. Zur Zeit der Ernte wurden die Pflanzen ausgezogen und die Wirkung der Mittel auf die Entwicklung des Getreides festgestellt. Außerdem wurde die Gesamtzahl der Ähren und die Zahl der Brandähren ermittelt. Der Prozentsatz der Brandähren auf den unbehandelten Parzellen war in den Jahren 1924 und 1925 größer als in den übrigen Jahren. An Naßbeizmitteln wurden verwendet: Kupfersulfat, Kupferkalk, Formaldehyd, Furfurol, Chlorophol, Corona Nr. 620, Semesan, Germisan, Dupont Nr. 12 und Uspulun. An Trockenbeizmitteln Kupferkarbonat, Chlorophol dust, Seed-o-San, S. D. U. 3 bis Nr. 7, 40 F, 40 S, C-10-F, C-10-G, C-20-G, C-20-F, Karasch-Compound A und B, Dupont Nr. 2, 8, 9, 12, 19 A und 19 B, Kupferstearat und Semesan. Die Naßbeizmittel waren mit Ausnahme des Furfurals genügend wirksam gegen Steinbrand. Die mit Kupfersulfat und Formaldehyd behandelten Parzellen wiesen jedoch durchweg eine sehr geringe Zahl von Pflanzen bei der Ernte auf. Die Schädigung des Kupfersulfates konnte durch Eintauchen in Kalk aufgehoben werden. Von den Trockenbeizmitteln kamen nur die Präparate Chlorophol, S. D. Nr. 3 und 5, Dupont Nr. 2 und Semesan in ihrer Wirkung gegen Steinbrand dem Kupferkarbonat gleich. Die Zahl der Ähren war bei den einzelnen mit Trockenbeizmitteln behandelten Parzellen nicht verschieden. Winkelmann (Berlin-Dahlem).

Wolf, A. C., Physikalisch-chemische Studien über den Einfluß oberflächenaktiver Stoffe auf Samenzellen (Weizen) und Sporen von Tilletia tritici. (Biochem. Ztschr. Bd. 188. 1927. S. 117—133, m. 10 Textabb.)

Durch eine Reihe von Versuchen zeigt Verf., wie sich Äthylalkohol den' Zellen des Weizenkorns gegenüber als der Vertreter eines mehrzelligen Körpers und gegen die Sporen von einzelligen Tilletia tritici verhielt. Letztere wählte er, weil von ihnen der Weizensteinbrand verursacht wird und auf dem verschiedenen Verhalten von Weizen- und Sporenzellen die Beizmittelwirkung beruht. Er untersuchte dabei I. den Einfluß von Äthylalkohol auf die Körner des Hohenheimer Dickkopf-Weizens und die Sporen von Tilletia tritici, sowie II. den Einfluß von Äthylalkohol in Kombination mit Sublimat auf Weizenkorn und Sporen von Tilletia tritici, III. auf die Quellung des Weizens und IV. Beizmittel und oberflächenaktive Stoffe. Die Ergebnisse seiner Untersuchungen lauten: Bei Einwirkung oberflächenaktiver Alkohole (Methyl- und Äthylalkohol) allein auf das Weizenkorn wird in höheren Konzentrationen die Keim- und Triebkraft vernichtet. Die Schädigung steigert sich nicht entsprechend der zunehmenden Oberflächenaktivität der Alkohole, sondern bei Anwendung von 40- (bis 60-) proz. Äthylalkohol entsteht ein Keimungsminimum, für das man eine Erklärung suchte in dichteren Fällungszonen, die ein Tiefer-Eindringen des konzentrierten Alkohols verhindern. Das beim Korn beobachtete Keimungsminimum kommt bei Brandsporen nur bei Einwirkung von Äthylalkohol zur Geltung. — Läßt man Äthylalkohol gleichzeitig mit Sublimat auf das Korn einwirken, so erleichtert der oberflächenaktive Alkohol

das Eindringen des Quecksilbers in die Kornzellen, wodurch eine Erhöhung der Giftwirkung erzielt wird. Die Keimungsminima traten bei den gleichen Konzentrationen auf wie bei den mit Äthylalkohol allein durchgeführten Versuchen. — Quellungsversuche ergaben, daß das Korn etwa in den ersten 50 Std. je nach der gebotenen Wassermenge das Wasser sehr verschieden aufnimmt. Der größeren Wasseraufnahme entspricht in späteren Wachstumsstadien (nach 14 Tagen) kein größeres Keimgewicht, sondern die Gewichte gleichen sich weitgehend aus. — Unter den Beizmitteln werden Formaldehyd- und Segetan-Neu-Lösungen als oberflächenaktiv festgestellt. Die Schädigungen des Korns durch die oberflächenaktiven Beizmittel Formaldehyd und Segetan-Neu sind in Übereinstimmung mit erhöhter Giftwirkung größer als diejenigen durch die oberflächeninaktiven Beizmittel Germisan, Urania-Beize, Uspulun, Universalbeize, Höchst, Agfa-Saatbeize.

Redaktion.

Finger, Ein Beitrag zur Gelbrostfrage. (Dtsch. Landw. Presse. 1927. S. 4.)

Auf Grund der von der Ackerbau- und Grünlandabteilung der Landwirtschaftskammer in Hessen gemachten Beobachtungen kommt Verf. zu folgenden Ergebnissen: Das Auftreten des Rostes durch Anbau rostwiderstandsfähiger Sorten zu verhindern, ist nicht möglich, wenn auch die Dickkopf-Weizen meistens stärker als die Landweizensorten befallen waren, so war doch verschiedentlich auch bei den letzteren starker Rostbefall festzustellen. Bei den früh reifenden, rasch wachsenden Sorten trat der Rost später auf, und schadete hier im allgemeinen am meisten. Auf den Flächen, die dauernd stark mit Stickstoffdünger gespeist waren, war der Rostbefall zurückgedrängt. Verf. führt dieses auf die Kräftigung der Pflanzen zurück. Eine Bekämpfung des Rostes auf diese Weise ist nicht zu empfehlen, da die starken Stickstoffgaben den Nachteil der Lagerungsgefahr und der späten Reife haben. Parzellen mit Kalidüngung zeigten keine oder nur geringe Rosterkrankung. Der Ansicht des Verf.s, daß der schwächere Rostbefall an Harnstellen von Arbeitstieren oder auf Parzellen mit Jauchedüngung auf Wirkung von Kali zurückzuführen sei, kann sich Ref. nicht anschließen, da Kalisalze doch nur einen geringen Teil des Harns und der Jauche ausmachen, viel eher wird der schwächere Rostbefall auch hier der vom Verf. beobachteten Stickstoffwirkung zuzuschreiben sein. Eine Beeinflussung des Rostbefalles durch bessere Bodenbearbeitung und Pflege konnte Verf. nicht feststellen. Nur Bestände mit ausgesprochener Dünnsaat waren schwach befallen oder rostfrei. Milde Winter begünstigen nach den Beobachtungen des Verf.s das Rostauftreten. Winkelmann (Berlin-Dahlem).

Hallage, R., Der „Doudet el Zareh“ (Scythris temperatella). (Intern. Anz. f. Pflanzenschutz. Jahrg. 1. Rom 1927. S. 86—89.)

Die Raupe dieses Kleinschmetterlings richtet nach den Heuschrecken am meisten Schaden im Weizen in Syrien an, jedoch nur in bestimmten Teilen des Landes und erst seit einigen Jahren. Flugzeit April bis Mai, ausnahmsweise schon früher. Die Raupen schlüpfen „nach den Aussagen der Bauern“ im Juni aus, verharren aber inaktiv bis zum Herbst, fressen dann das Parenchym der Blätter, und zwar auch derjenigen von Gerste, Flughafer und Unkrautpflanzen. Vorbeugung durch Bodenbearbeitung und Fruchtwechsel. Anlockung der Falter durch Licht.

Friederichs (Rostock).

Krankheiten der Hülsenfrüchte.

Tucker, C. M., Pigeon pea anthracnose. (Journ. Agric. Res. Vol. 34. 1927. p. 589.)

Cajanus indicus ist eine wichtige Futterpflanze in Porto Rico. Auf Blättern und Hülsen tritt seit einigen Jahren eine Anthraknose auf. An jungen Blättern äußert sich die Krankheit meist an den Adern, die sich schwarz färben; die Blättchen fallen dann ab. Infizierte Hülsen zeigen Drehungen; sie enthalten häufig keine Samen und sterben vorzeitig ab.

Die Krankheit wird von Colletotrichum cajani Rangel hervorgerufen. Die Infektionen treten besonders stark nach reichlichem Regen auf. Infektionsversuche gelangen sehr gut; Phaseolus-Varietäten, die für Colletotrichum lindemuthianum anfällig sind, waren gegenüber C. cajani widerstandsfähig. Riehm (Berlin-Dahlem).

ten Doornkaat Koolman, Heinz, Die Brennfleckenkrankheit der Gartenbohne im Lichte der Vererbung. Versuche zur Immunitätszüchtung bei Phaseolus vulgaris gegenüber Colletotrichum Lindemuthianum [Sacc. u. Magn.] und seinen Biotypen. (Forschungen auf d. Gebiet der Pflanzenkrankheiten u. d. Immunität im Pflanzenreich, hrsgg. von **E. Schaffnit.** H. 4. 1927. S. 112—232, mit 7 Tafln. u. 14 Abb. im Text.)

Eine wertvolle, im Institut für Pflanzenzüchtung in Landsberg a. Warthe ausgeführte Arbeit.

In ihr behandelt Verf. nach I. einer Einleitung II. die Immunität im allgemeinen bei Phaseolus vulgaris. Es folgen dann: III. Die Immunität im Lichte der Vererbung. IV. Die Immunität im Lichte der Rassenbildung des Krankheitserregers. V. Bastardierungsversuche mit Phaseolus vulgaris und Ph. multiflorus unter besonderer Berücksichtigung der Immunitätszüchtung gegen Colletotrichum Lindemuthianum: A. Zur Systematik und Biologie der Gartenbohne Phaseolus vulgaris und Phaseolus multiflorus. B. Die Bastardierungen von Phaseolus vulgaris × Phaseolus vulgaris und von Phaseolus vulgaris × Phaseolus multiflorus (und reziprok) und deren F_1-Generationen. — C. Beobachtungen in den F_2- und weiteren Filial-Generationen der Kreuzungen Phaseolus vulgaris × Phaseolus vulgaris sowie Phaseolus vulgaris × Phaseolus multiflorus: 1. Wuchsform. 2. Blühverhältnisse. 3. Die Hülsenform und Farbe (brechreife Früchte) der F_2-Generation. 4. Samenfarbe. — D. Die Brennflecken-Empfänglichkeit in den F_2- und weiteren Filial-Generationen der bisher besprochenen Kreuzungen zwischen Phaseolus vulgaris × Phaseolus vulgaris und Phaseolus vulgaris × Phaseolus multiflorus. — E. Infektionsversuche mit Biotypen des Colletotrichum Lindemuthianum an Phaseolus vulgaris und Phaseolus multiflorus, sowie an F_2-, F_3- usw. Individuen der Kreuzungen: Phaseolus vulgaris untereinander und Phaseolus vulgaris × Phaseolus multiflorus. — VI. Schlußbetrachtungen zur Züchtung auf Immunität bei Phaseolus vulgaris.

Leider eignet sich die schöne Arbeit mit ihren vielen Einzelheiten nicht zum Referate, weswegen auf die Originalarbeit verwiesen werden muß.

Redaktion.

Lindford, M. B., Black leaf of peas caused by Fusicladium pisicola n. sp. (Phytopathology. Vol. XVI. 1926. p. 549—558. 2 Taf.)

Im Sommer 1921 wurde zum ersten Male auf einem Erbsenfelde in Smithfield (Utah) eine Blattfleckenkrankheit auf Blättern, Stengeln und

Ranken von Erbsen beobachtet. Die Krankheit äußert sich in rußigen, schwarzen Flecken. Den Haupterreger der Krankheit beschreibt Verf. als Fusicladium pisicola, dazu treten bei allen Flecken verschiedene andere Pilze. Die Konidien von Fusicladium pisicola keimen in der Natur unter den verschiedensten Bedingungen, sie wachsen jedoch auf Nährböden nicht weiter. Winkelmann (Berlin-Dahlem).

Böning, Karl, Über Frostbeschädigungen an den Blättern der Ackerbohne. (Prakt. Blätter f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz. Jahrg. 5. 1927. S. 127—130, m. 1 Textabb.)

Beschreibung von infolge scharfer Maifröste an den Blättern von Versuchspflanzen von Vicia Faba aufgetretenen Besonderheiten: Die Pflanzen waren im Gewächshaus ausgesät und nach Entfaltung von zwei Blättern in Blumentöpfe verpflanzt ins Freie gestellt worden, wo sie einem Frost von — 2 bis 4° C ausgesetzt waren. 2 Tage später waren von 175 Pflanzen 56 stärker, 51 schwächer eigenartig panaschiert, wohl weil die verzärtelten Sämlinge plötzlich der niedrigen Temperatur ausgesetzt worden waren. Die beim Frosteintritt schon entfaltet gewesenen Blätter hatten infolge zahlreicher, den Nerven entlang laufender heller Furchen ein runzliches Aussehen der Oberseite, während die zur Zeit des Frostes noch in der Knospenlage befindlich gewesenen Blätter längs der Nervatur auf der Oberseite breite, gelegentlich halbseitig gelbe Bänder aufwiesen und der Blattrand häufig tief eingekerbt war, und zwar in einigen Fällen so stark, daß die Blätter wie in einzelne Fiederblättchen unterteilt aussahen. — Der Querschnitt der beschädigten Blätter zeigte, daß die Pallisadenzellen an den weißen, oberflächlichen Stellen vielfach zerstört waren, so daß große, luftgefüllte Hohlräume unter der oberen, meist unverletzten Epidermis entstanden. In den meisten untersuchten Blättern waren nur die Pallisaden beschädigt und das Schwammparenchym war meistens intakt. Nur bei den während des Frostes noch in Knospenlage befindlichen Blättchen war strichweise das ganze Gewebe abgetötet und verschrumpft. Bei der Blattentfaltung entstanden dann entweder Längsrisse und der Blattrand war eingebuchtet infolge der lokalen Wachstumshemmung durch die Frostwirkung. — Bezüglich der spezifischen Empfindlichkeit der Pallisaden stimmt Verf. nicht mit Sorauer überein (s. Orig.). Redaktion.

Böning, K., Die Mosaikkrankheit der Ackerbohne, Vicia faba L. Ein Beitrag zu dem Mosaik der Papilionaceen. (Forsch. a. d. Geb. d. Pflanzenkrankh. u. d. Immunität im Pflanzenreich. H. 4. 1927. S. 43—111, m. 22 Textabb.)

Nach I. einer **Übersicht über die Literatur** gibt Verf. II. eine **Beschreibung des Krankheitsbildes**, und zwar 1. der eigentlichen Mosaikkrankheit, deren äußeren und inneren Merkmale, 2. der Albicatio der Ackerbohne und 3. der Blattrollkrankheit der Ackerbohne, 4. der Abgrenzung der Krankheitssymptome des Mosaiks derselben.

Hier unterscheidet Verf.: 1. Die Formen der Blatterkrankung: a) Marmorier-, b) Nervenmosaik und c) Streak. 2. Stadien der Infektion: a) Vorstadium. Hellerwerden der Nervatur, Blaßfärbung. Einmaliges Auftreten. b) Stadium der endgültigen Infektion. Blatterkrankung in der typisch ausgeprägten Form. 3. Stadium der Blatterkrankung typisch erkrankter Blätter: a) 1. Jugendstadium (Blatt noch völlig in der Knospe), noch kein Merkmal erkennbar. b) 2. Jugendstadium (Fiederblatt eben über den Blattgrund hervorragend), rundliche weiße Flecken längs der Nervatur oder inter-

kostal. c) Mittleres Entwicklungsstadium (Blatt etwa ¼—½ seiner ausgewachsenen Größe). Zunahme und Vergrößerung kranker Partien. Spezifische Ausbildung und Verteilung gesunden und kranken Gewebes. Gesundes Gewebe normal dick oder hypertrophiert. Krankes Gewebe dünnblättrig, in der Entwicklung gehemmt. Unterbleiben der Gewebedifferenzierung, besonders der Pallisaden. Dicken- und Flächenwachstum ungleich, daher häufig Verkrümmungen, Verkrüppelungen, Blattrollen nach oben, wellige und buckelige Beschaffenheit der Oberfläche. d) Endstadium (Blatt völlig ausgewachsen und ausgereift): Nachholen der Gewebedifferenzierung bis zum gewissen Grade. Pallisadennachbildung. Ausgleich des ungleichen Dicken- und Flächenwachstums, daher teilweise Glättung der Oberfläche und Aufhebung der scharfen Grenzen zwischen gesundem und krankem Gewebe. Blattfarbe häufig im ganzen heller, fahles Aussehen, geringe Turgeszenz, rascheres Absterben. 4. Stadien der Erkrankung der ganzen Pflanze: a) Primärstadium: Blattflecken in verschiedener Form. b) Sekundärstadium: Merkmale verschieden in der Stärke ihrer Ausprägung. Blattkräuseln (Kräuselmosaik). Blattrollen. Dünnblättrigkeit. Allgemeine Wachstumshemmungen. Welkeerscheinungen. Durchschossen und Fädeln der Triebspitze. Abfallen der Blüten ohne Fruchtansatz. c) Tertiärstadium: Versuche der kranken Pflanzen, von sich aus wieder zu gesunden. Überwindung der Wachstumshemmung. Erstarken des Stengels. Bildung schwächer erkrankter Blätter. Übergang der Blattflecken in Nervenmosaik mit überwiegend gesundem Gewebe, gelegentlich sogar Entwicklung einer völlig gesunden Triebspitze. — Weiter beschreibt Verf. ein weiteres Merkmal mosaikkranker Blätter, nämlich die partielle, der Verteilung hell und normal oder dunkelgrün gefärbten Gewebes entsprechende Bildungshemmung bzw. Schoppung der Stärke.

III. **Experimentelle Untersuchungen über die Übertragbarkeit der Mosaikkrankheit der Ackerbohne**: 1. D i e F r a g e d e r B o d e n ü b e r t r a g b a r k e i t: Alle Versuche über diese Frage, ob die Mosaikkrankheit der Ackerbohne mit dem Boden übertragbar ist oder ob sich ein Erreger im Boden aufhält, hatten ein negatives Resultat. — 2. D i e F r a g e d e r Ü b e r t r a g b a r k e i t d u r c h k ü n s t l i c h e B e i m p f u n g m i t P r e ß s a f t a u s e r k r a n k t e n P f l a n z e n: Infektionsversuche durch Einspritzen von Preßsaft in den Markhohlraum 1925/26. — Versuche durch Einbringen von Gewebebrei in Schnittwunden. Versuche durch Aufbringung von Gewebebrei auf den Stumpf der dekapitierten Triebspitze.

Alle Versuche, die Mosaikkrankheit der Ackerbohne mittels künstlicher Beimpfung der gesunden Pflanzen zu übertragen, schlugen fehl, was im Widerspruch zu den Versuchen amerikanischer Forscher steht. Doch ist noch nicht zu erkennen, worauf dieser Widerspruch zurückzuführen ist (s. Orig.). Auch bei seinem Versuche mit der Rübenmosaikkrankheit erzielte Verf. keine Saftübertragung. Der Grund daran liegt vielleicht darin, daß der Preßsaft sehr rasch und stark oxydiert und daß dadurch der Krankheitsstoff unwirksam wird, ehe er in die Pflanzen eindringt . . .

3. D i e F r a g e d e r Ü b e r t r a g b a r k e i t d u r c h I n s e k t e n: a) Übertragungsversuche mit Läusen: A p h i s f a b a e Scop., Versuche mit M a c r o s i p h u m p i s i Kalt., b) Übertragungsversuche mit Zikaden 1925, c) mit Blasenfüßen 1926, d) mit dem Blattrandkäfer, S i t o n a l i n e a t a 1926, e) Untersuchungen über die näheren Umstände der Krankheitsübertragung durch Insekten.

E r g e b n i s s e: Die Versuche zeigten, daß die Mosaikkrankheit der Ackerbohne mit Hilfe von verschiedenen Läusearten (A p h i s f a b a e Scop., M a c r o s i p h u m p i s i Kalt., R h o p a l o s i p h u m v i c i a e Kalt.), Zikaden (wahrscheinlich T h y p h l o c y b a p i c t a Fb. und C h l o r i t a s o l a n i Koll.), vielleicht auch Blasenfüßen (T h r i p s f l a v u s Schr.?) auf gesunde Pflanzen übertragbar ist, während S i t o n a l i n e a t a wohl nicht in Frage kommt. Zur Krankheitsübertragung genügt ein Saugen von wenigen Stunden, und eine einzige Laus schon nach kurzem Aufenthalt an kranken Pflanzen Virusträger werden kann. Die Krankheit benötigt zu ihrem in die Erscheinungtreten eine, je nach der Wachstumsintensität der betreffenden Pflanzen wechselnde Inkubationszeit. 2 Infektionsstadien lassen sich unterscheiden: Ein Vorstadium mit nur schwachen Symptomen, dem das deutliche Hervortreten der Blattmarmorierung in bestimmten Zeitabständen folgt. Für das Vorstadium beträgt die Inkubationszeit

dann bei jugendlichen Pflanzen 8—14 Tage, für die endgültige Erkrankung 10—20 Tage. Bei älteren Pflanzen dauert es bis zu 4 Wochen, bis die Merkmale sichtbar werden.

4. Die Frage der Übertragbarkeit mit aus getöteten Insekten hergestelltem Preßsaft:

Nach den Untersuchungen ist es zweifelhaft, ob eine Übertragbarkeit der Krankheit durch die aus dem Körperinhalt von Läusen gewonnene Flüssigkeit möglich ist. Möglicherweise war die Mazeration der Läuse ungenügend und die Organe blieben unverletzt; vielleicht ist aber auch der Grund bei der Ackerbohne zu suchen, die den auf so rohe Art in sie verbrachten Fremdkörper ausfällt und wirkungslos macht, während beim Saugakt der Laus vielleicht Stoffe mit übergehen, die diese Reaktion hemmen.

5. Die Frage der Samenübertragbarkeit:

Bei einwandfreier Versuchsanstellung im vor Insektenüberwanderung geschützten Topf hat sich kein Anhaltspunkt für eine Übertragbarkeit der Mosaikkrankheit mit den Samen der Ackerbohne ergeben, wie auch Aussaaten im Herbst auf freiem Felde bestätigten. Damit kann ein allerdings im Verhältnis zur Zahl der Sämlinge äußerst geringes Vorkommen der Samenübertragbarkeit nach anderen Beobachtungen im Freien zwar nicht völlig außer Betracht gezogen werden, erscheint aber doch ziemlich unwahrscheinlich.

III a. Anhang. Untersuchungen über die Übertragbarkeit der Blattrollkrankheit der Ackerbohnen:

Wenn auch vorläufig noch keine sicheren Daten vorliegen, so scheint die Blattrollkrankheit eher samenübertragbar zu sein als die Mosaikkrankheit.

1. Versuche zur Frage der Bodenübertragbarkeit scheinen zu beweisen, daß die Blattrollkrankheit nicht mit dem Boden übertragbar ist. — 2. Versuche zur Frage der Übertragbarkeit auf künstlichem Wege konnten bisher nicht die Übertragung der Rollkrankheit auf gesunde Pflanzen erweisen. — 3. Versuche zur Frage der Übertragbarkeit durch Insekten:

Die mit Aphis fabae und Rhopalosiphum viciae angestellten Experimente zeigten, daß wohl eine größere Zahl der Pflanzen mosaikkrank waren, sich aber kein einziges rollkrankes Exemplar unter ihnen fand. Die Blattrollkrankheit der Ackerbohne scheint also auch nicht durch Hilfe von Läusen übertragbar zu sein. Das Auftreten mosaikkranker Pflanzen in belausten Töpfen erklärt sich wohl daraus, daß die Versuchstiere auch mit mosaikkranken Pflanzen in Berührung gekommen waren. Auch auf freiem Felde gelang es, auf diese Weise nur mosaikkranke Pflanzen zu erhalten, in keinem Falle aber konnte Übertragbarkeit der Rollkrankheit festgestellt werden.

IV. Über den Einfluß des Bodens, des Alters und der Sorte auf Infektion und Krankheitsverlauf: Schon früher hat Schaffnit darauf hingewiesen, daß Umweltsbedingungen, Bodenstruktur und -bearbeitung, Grundwasserstand usw. wie Erbanlagen neben der Empfänglichkeit des Individuums für Viruskrankheiten entscheidend sind, ob der Erreger im Kampfe mit der Wirtspflanze das Übergewicht behält oder ob letztere gesundet. — 1. Versuche über den Einfluß der Bodenart und -beschaffenheit auf die Mosaikkrankheit ergaben,

daß auf lockerem, gutem Boden eine starke Entwicklungshemmung nach der Infektion nicht zum Ausdruck kommt, so daß die Pflanzen fast die normale Höhe erreichen und sich wie gesunde Pflanzen entfalten. Dadurch kommen die weit stärkeren indirekten Schäden nicht zur Auswirkung und frühzeitig erkrankte Pflanzen erreichten die normale Bestandeshöhe.

2. Versuche über den Einfluß des Alters auf Infektion und Krankheitsverlauf der Ackerbohne zeigten,

daß besonders solche Pflanzen betroffen werden, die schon im jugendlichen Stadium infiziert worden sind, wogegen Pflanzen, die bereits Samen angesetzt hatten, durch die Infektion fast nicht geschädigt werden. Bei im freien Felde angestellten Versuchen

war das Auftreten der Krankheit und ihrer Schäden davon abhängig, in welchem Alter die Pflanzen von Läusen besiedelt werden.

3. Zur Frage der Sortenempfindlichkeit ergaben Versuche mit Vicia Faba var. minor und var. major keine individuell ausgeprägten Unterschiede. Infizierte jugendliche Pflanzen erkrankten fast alle nach einmaliger kurzfristiger Läusebesetzung und zeigten fast gleichmäßigen Krankheitsverlauf. Es können aber auch andere Ackerbohnensorten mosaikkrank werden.

V. Die Frage der Überwinterung der Krankheit.

Die Mosaikkrankheit ist außer auf Phaseolus auch auf Erbsen, Rotklee, Inkarnatklee, Wicke und Linse beobachtet worden, weswegen Versuche angestellt wurden zur Ermittlung der Zusammenhänge der Krankheiten von Klee und Ackerbohne, die zerfallen in: 1. Versuche zur Übertragbarkeit der Mosaikkrankheit von Rotklee auf Ackerbohne und umgekehrt wurden nur mit Hilfe von Läusen unternommen, 2. Versuche zur Übertragung der Mosaikkrankheit von Inkarnatklee auf Ackerbohne und 3. von Ackerbohnen auf Erbsen hatten folgende Ergebnisse:

Die Mosaikkrankheit der Ackerbohne geht auch auf andere Papilionaceen über und ist wahrscheinlich mit der der Erbse identisch; aber auch das Kleemosaik dürfte dem Kreise der beiden zwischenübertragbaren Mosaikkrankheiten angehören, wenn auch die Übertragung von einer Wirtspflanze zur anderen nicht so einfach zu sein scheint wie innerhalb derselben Art. Jedenfalls berechtigt aber die Übertragung des Ackerbodenmosaiks auf andere Leguminosen zur Annahme, daß die Mosaikkrankheit der Ackerbohne auf dem Klee überwintert und von dort im nächsten Frühjahr wieder auf junge Ackerbohnensämlinge übergeht.

VI. Zur wirtschaftlichen Bedeutung und Bekämpfung der Mosaikkrankheit der Ackerbohne: 1. Bemerkungen über die mögliche Höhe des Schadens:

Hier unterscheidet Verf. zwischen direkten und indirekten Schädigungen auf freiem Felde. Erstere entstehen dadurch, daß erkrankte Pflanzen Wachstumshemmung erfahren und dann von den gesunden in den Schatten gedrängt und meist nicht befruchtet werden, oder minderwerte Früchte entwickeln, während die gesunden Nachbarexemplare reichlicheren Ertrag liefern. Den in der Praxis entstehenden Schaden zu bestimmen, ist sehr schwer, und zwar besonders bei starkem Auftreten von Läusen. Topfversuche zeigten eine Ertragsminderung von ca. $\frac{1}{3}$ der Gesamternte und auch die Samen waren leichter und kleiner als die gesunder Pflanzen. Im freien Felde liegen natürlich die Verhältnisse anders und hier darf man wohl annehmen, daß bei frühzeitiger Infektion bei allmählicher Erkrankungszunahme die Einbuße etwa 15% beträgt.

2. Bemerkungen über die Bekämpfung der Mosaikkrankheit:

Da die Ackerbohnenmosaikkrankheit wesentlich vom Auftreten von Läusen abhängt, während Zikaden und Thripse praktisch eine geringere Rolle spielen, muß die Bekämpfung der Mosaikkrankheit eine frühzeitige und durchgreifende sein und sich besonders auf die Läusebekämpfung richten, da die gerade bei der Ackerbohne durch ihre Saugtätigkeit angerichteten Schäden sehr groß sind. Abgesehen von Chemikalien bei direkter Bekämpfung rät Verf. zu frühzeitiger Aussaat vor dem ersten Auftreten der Läuse und zur Entfernung der Triebspitzen zu Beginn des Fruchtansatzes. Da die Erkrankung wahrscheinlich vom Klee auf die Ackerbohne durch Läuse übertragen wird, so ist ferner die Anlage einer Ackerbohnenparzelle in der Nähe von Kleeschlägen zu vermeiden und die Ackerbohnen sind nur auf besseren, gut durchlüfteten Böden, nicht aber auf bindigen anzubauen, auch sind stärkere Stickstoffgaben zu vermeiden.

Redaktion.

Krankheiten der Nutz-, Medizinal- und Genußmittelpflanzen.

Leefmans, S., Gegevens over sabelsprinkhanen als cocosvijanden in Nederlandsch-Indië en hunne

parasieten. (Meded. Inst. Plantenziekt. Nr. 72, Buitenzorg 1927. 95 p., 15 Taf.) [Mit engl. Zusfassg.]

Laubheuschrecken der Gattung Sexava verursachen schweren Schaden an Kokospalmen auf den Talaud-Inseln (im äußersten Norden des Indischen Archipels), und zwar erst seit den letzten 10—30 Jahren in fühlbarer Weise. Es handelt sich um die Arten S. coriacea L., nubila Stål. und karnyi Leefm. Die Eier werden meist in den Boden gelegt, und die Jungtiere können daher durch Leimringe am Erklettern der Palmen verhindert werden, doch ist dieses Mittel für Pflanzungen der Eingeborenen zu teuer. Da sich herausstellte, daß auf der Hauptinsel der Talaudgruppe, wo die Untersuchungen stattfanden, Parasiten fehlten, anderseits es bekannt war, daß auf Ambon diese Heuschrecken kaum Schaden anrichten, so suchte Verf. dort nach Parasiten und fand mehrere Arten von Eischmarotzern. Da diese einander Konkurrenz machen, wurde vorerst nur eine Art nach Talaud gebracht und hat sich daselbst innerhalb 1 Jahres weiter verbreitet. Ein parasitischer Pilz der Eier ist dort einheimisch. Die Verbreitung der Schädlinge und Parasiten wird durch Karten veranschaulicht, der Schaden, die Zucht usw. durch vorzügliche, meist photographische Abbildungen.

Friederichs (Rostock).

Koenig, P., Über Baumwollschädlinge und ihre Bekämpfung. (Ztschr. f. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz. Bd. 37. 1927. S. 215—223.)

Eine zeitgemäße Abhandlung, in der Verf. zunächst die Bedeutung dieser wichtigen Kulturpflanze kurz schildert und betont, daß bezüglich der Schädlinge jedes Land bestimmte Schädlinge hat. In den Vereinigten Staaten von Amerika fällt z. B. ein erheblicher Teil der Baumwollernte dem Anthonomus grandis Boh., in Ägypten neben der Prodenia litura und Pr. littoralis der Earias insulana Boist. und in Brasilien dem roten Kapselwurm zum Opfer. — Es folgt dann eine Aufzählung und kurze Beschreibung der in den Vereinigten Staaten Amerikas vorkommenden tierischen Baumwollschädlinge und ihrer Bekämpfung, bezüglich deren auf das Original verwiesen werden muß. Was die Bekämpfung der Baumwollschädlinge im allgemeinen anbelangt, müssen vor der Saatdesinfektion zuerst die noch an den Baumwollstauden und dem Boden des Baumwollfeldes haftenden Schädlinge zerstört werden, indem man die Pflanzen nach dem Abernten sofort entfernt und alte Kapseln und Kapselreste entfernt oder die Baumwollfelder nach der Ernte abweiden läßt und die Staudenreste vom Felde abfährt. Ferner sind im Boden vorhandene Eier, Larven, Puppen usw. sofort nach Räumung des Feldes zu entfernen und zu zerstören, desgleichen die als Träger der Baumwollschädlinge bekannten Wirtspflanzen derselben,

wie Hibiscus cannabinus, esculentus, abelmoschus, rosa-cinensis und praecox sowie Malva arborea, Althaea rosea usw., ferner Eriodendron anfractuosum, Thespesia populnea, Sida, Sterculia cariboea, Abutilon indicum, Bombax malabaricum, Cajanus indicus, Malachra capitata, Cicer arietinum, Andropogon sorghum, Kleearten, Luzerne, Mais, Tabak, Mangold, Tomaten, Rizinus, Sonnenblumen, Flachs und viele Unkräuter.

Die Bekämpfung derselben ist natürlich schwer, weshalb Verf. gute Feldbearbeitung, Giftbeete mit Schweinfurter Grün und Unkrautrodung empfiehlt, sowie Desinfektion der Samen nach dem Heißluft- oder Schwefelkohlenstoffverfahren und Vermeidung ausländischer Samen, falls sie nicht

schon im Einfuhrhafen desinfiziert sind. Möglichst frühreife Sorten sind zu pflanzen und baldiges Pflücken ist anzuraten, sowie Ablesen der Schädlinge und Streuen von Kalzium- oder Bleiarsenat. — Schließlich geht Verf. noch kurz auf die pflanzlichen Baumwollschädlinge ein, wie die Keimlingsfäule, Kapselfäule, roten Blattrost, die winklige Fleckenkrankheit, Cotton Wilt, Wurzelfäule, Blattbrand, Mehltau, fleckiger Mehltau, Wurzelgallen. Gegen diese Pilz- oder Bakterienkrankheiten empfiehlt er Ausrodung und Verbrennen der befallenen Pflanzen. Redaktion.

Korff und **Hampp**, Beobachtungen am Hopfen. (Prakt. Bl. f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz. Jahrg. 5. 1927. S. 53.)

Wie die Peronospora an der Blattunterseite hervorbricht, reiße man sofort alle kranken Triebe aus, lege sie in Körbe oder Säcke und verbrenne das Material. Bei dem Entfernen der kranken Triebe verhüte man ein Berühren mit gesunden Trieben. Gleich darauf ist der ganze Hopfengarten mit einer ½ proz. Kupferkalkbrühe zu bespritzen. — Man muß aber umgekehrt vorgehen, wenn der Pilz schon grauweiße Überzüge auf den Blättern bildet, also zuerst spritzen und dann die Triebe beseitigen. Doch wäre es sehr verfehlt, die kranken Triebe gleichzeitig mit dem Aufleiten zu entfernen, da eine direkte Übertragung der Krankheit auf die gesunden Triebe stattfinden würde. Matouschek (Wien).

Zybin, S., Rapport sur l'examination des maladies du lin au gouvernement de Moscou en 1924. (Déf. plant. Leningrad. T. 2. 1926. p. 581—588.) [Russisch.]

Melampsora lini befällt namentlich späte Leinsaaten; im Gouvernement Moskau erscheinen nur die Uredo- und Teleutostadien; Äzidien fehlen. Wo Lein schon viele Jahrzehnte angebaut wird, erscheint Fusarium lini. Polyspora lini ist weniger gefährlich. Matouschek (Wien).

Berlese, Internationale Winke für die Anwendung der künstlichen Bekämpfungsmethode gegen die Olivenfliege. (Intern. Anz. f. Pflanzenschutz. Jahrg. 1. Rom 1927. S. 67—72.)

Genaue Vorschriften für die Ausführung der Bespritzung der Olivenbäume mit einer Mischung aus 88% Zuckerrübenmelasse, 2% Natriumarsenit und 8% Wasser. Zuckerrohrmelasse ist ungeeignet. Anwendung in 10facher Verdünnung, mit einer Peronosporaspritze, 300 g je Baum. In günstigem Gelände können 2 Arbeiter 1000 Bäume an 1 Tag bespritzen. Erste Bespritzung zwischen 20. und 30. Juni, später bis September immer nach 20—30 Tagen zu wiederholen. Honigtau, von der Schildlaus Lecanium oleae herrührend, beeinträchtigt die Wirkung, da die Fliege ihn als Nahrung vorzieht; das gleiche gilt von süßen Früchten in der Nähe. Bienen nehmen die Spritzmasse nicht auf. Friederichs (Rostock).

Leefmans, S., Schadelijke insecten aan Pandanus. (Korte Meded. Inst. Plantenziekt. Nr. 4. Buitenzorg 1927. 12 p., 6 Taf.) [Mit engl. Zusfassg.]

Ein Blatthornkäfer (Cetonide), Agestrata orichalcea L. und Raupen einer Pyralide, Acara morosella Wlk. sind schädlich an Pandanus in Java. Die Engerlinge des Käfers leben in dem verrotten-

den „Herzen" der Pflanze, es gänzlich zerstörend. Es bleibt dahingestellt, ob diese Art Primärschädling ist oder ob die Eier etwa in Fraßstellen der nachgenannten Raupen gelegt werden. Entwicklungsdauer ungefähr 1 Jahr. Parasit nach Arrow: Triscolia rubiginosa.

Die Motte, der Wachsmotte nahe verwandt, lebt als Raupe in den blättertragenden Stammteilen und -spitzen und tötet sie ab. Im Versuchsgarten in Buitenzorg wurden gewisse Varietäten der angegriffenen Pandanus-Arten verschont. — Aus den Pandanusblättern werden Hüte, Matten u. a. verfertigt; die genannten Insekten sind also von wirtschaftlicher Bedeutung. Friederichs (Rostock).

Krankheiten der Obstpflanzen.

Haase, Die Blattbräune der Süßkirschen in Oberbaden. (Obst- u. Gemüsebau. Jahrg. 73. 1927. S. 213—215, m. 3 Abb.)

Seit mindestens 4—5 Jahren hat sich die Gnomonia erythrostoma in Oberbaden an Süßkirschen infolge ungenügender Bekämpfung immer mehr ausgebreitet und riesigen Schaden angerichtet. Der Schaden, der durch den jahrelangen Ernteausfall bereits entstanden ist, wird auf mindestens 200 000—300 000 RM. geschätzt. In Dossenbach wurden durch Beseitigen aller hängengebliebenen kranken Blätter an einer großen Zahl Bäume gute Erfolge erzielt. Gleichfalls bewährte sich ein 2—3 maliges Bespritzen mit Kupferkalkbrühe oder „Nosprasen". Auch Verjüngen und reichliches Düngen der Bäume hat sich als nützlich erwiesen. Die auf gut gedüngten Äckern stehenden Kirschbäume hatten viel weniger gelitten als die auf Wiesen stehenden. Durch rechtzeitig ausgeführte Abwehrmaßnahmen hätten sich die Schäden bedeutend vermindern lassen.

Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Fulton, H. R., and Bowman, I. I., Effect of spraying with fungicides on the keeping qualitiy of Florida Citrus fruits. (U. S. Dep. Agric. Dep. Circ. 409. 1927.)

Penicillium digitatum, gelegentlich auch P. italicum rufen die sog. Blaufäule der Orangen hervor. Bis zu einem gewissen Grade kann man diese Fäule vermeiden, wenn man bei feuchtem Wetter nicht pflückt, wenn man die Früchte möglichst vor Beschädigungen schützt, trocken hält und kühl lagert. Beim Verpacken kann man die Früchte mit einem Antiseptikum, z. B. Borax, waschen. — Diaporthe citri und Diplodia natalensis rufen eine Zweigfäule an Orangenbäumen hervor, können aber auch die Früchte infizieren und eine Fäulnis hervorrufen. Rechtzeitiges Entfernen der toten Zweige und Spritzungen mit Fungiziden werden zur Bekämpfung dieser beiden Pilze empfohlen. Endlich können noch verschiedene Pilze (Colletotrichum, Gloeosporium, Alternaria, Fusarium usw.) unter abnormen Bedingungen Fruchtfäule hervorrufen.

Die Verff. führten Spritzversuche aus, bei denen je 2 Parzellen mit je 10—25 Bäumen bespritzt wurden; auf einen Baum kamen etwa 35 l. Sämtliche Bäume wurden außerdem gegen Schildläuse und andere tierische Schädlinge durch die üblichen Spritzungen geschützt. Die Früchte wurden sorgfältig geerntet und dann unter Bedingungen gehalten, die für die Entwicklung von Fäulen günstig waren. Nach 5 Wochen wurde die Zahl der faulen Früchte ermittelt.

Spritzungen mit Schwefelkalkbrühe waren wenig wirksam, ja es zeigte sich sogar, daß die Diplodia-Fäule an den mit Schwefelkalkbrühe behandelten Bäumen stärker auftrat, als an unbehandelten. Am besten bewährten sich Spritzungen mit Bordeaux-Öl-Gemisch. Es wurde eine Bordeauxbrühe verwandt, die 0,6% Kupfervitriol und 0,6% Kalk enthielt (3 : 3 : 50) und der 1% Mineralölemulsion zugesetzt war. Die Spritzung muß zwischen dem 15. April und dem 5. Mai ausgeführt werden. Die Phomopsis-Fäule wurde so um etwa 50% vermindert, die Diplodia-Fäule wenigstens um 20%. Riehm (Berlin-Dahlem).

Wiesmann, R., Die beiden Knospenwickler: Tmectocera (Eucosma) ocellana F. und Olethreutes variegana Hb. als Knospenschädlinge der Apfelbäume im Wallis 1926. (Anz. f. Schädlingskde. Jahrg. 3. 1927. S. 87—91, 103—108, m. 9 Abb. u. 7 Tab.)

Im Wallis folgt seit Jahren, besonders in Sitten, Charrat und Saxon eine geringe oder keine Apfelernte, deren Ursache dem Apfelblütenstecher, Spätfrösten oder der Blütenmonilia zugeschrieben wurde. Auf Veranlassung der chemischen Fabrik von Dr. R. Maag in Dielsdorf durch Dr. Leuzinger in Bellini bei Sitten angestellte Bekämpfungsversuche mit Arsenmitteln erfolgten 1925 zu spät und wurden 1926 wieder aufgenommen und sollten Art und Befallszahlen der vor und nach der Blüte auftretenden Schädlinge feststellen sowie den günstigsten Bekämpfungszeitpunkt. Vor und während der Apfelblüte treten Frostspanner, Knospenwickler und Apfelblütenstecher auf, von denen aber nicht die stark auftretenden Apfelblütenstecher, sondern die Knospenwickler die Hauptursache der Vernichtung der Blütenknospen waren. — Biologie und Schädlichkeit des roten Knospenwicklers Tmectocera (Eucosma) ocellana F. und des grauen Knospenwicklers Olethreutes variegana Hb., die eingehend beschrieben werden. Deren überwinterte Räupchen verlassen im März/April je nach der Witterung ihre unter alten Knospenschuppen versteckten Gespinste, schlüpfen nach kurzer Wanderung aus und durchfressen sich zwischen den eben erscheinenden Blattspitzchen der aufspringenden Infloreszenzen. Zum Fraß dringen sie zu den Blütenknospen vor und zerstören einzelne derselben. Sie durchnagen die Blütenstiele oder fressen sich auch in die Blüten selber ein, welche welken und braun werden. Alle Blätter der durch Knospenwickler befallenen Infloreszenzen sind kuppenartig versponnen und gegeneinander aufgebogen. Eine Raupe beider Knospenwickler befällt im allgemeinen 2—3 Infloreszenzen und weitere, kurz vor der Blüte befindliche werden zerstört und durch Zusammenspinnen in ihrer Entwicklung gehemmt. Erwähnt sei noch, daß am 6. April sowohl ocellana als variegana schon 1—3 Blütenknospen zerstört hatten. Mitte Mai verpuppte sich die variegana und die Falter flogen einige Wochen später, Eiablage auf Knospen und Zweigen, Zeit des Auskriechens nicht beobachtet. — Während variegana nur die Blütenstiele und junge Blätter auffrißt, zerstört ocellana noch die Achsenknospen der Infloreszenzen, von denen 76% durch Fraß zugrunde gingen, so daß infolge der vereitelten Neutriebsbildung der von ihr verursachte Schaden noch auf die nächste Vegetationsperiode wirkt. Ihr Fraß erstreckt sich noch weit in den Juli und die Raupen spinnen an den halbgewachsenen Äpfeln ein Blatt an und machen daran eine Gespinströhre und Löcher in die Äpfel. Während jung befallene Äpfel abfallen, werden die Fraßlöcher zu Narben, so daß z. B. bei Wintercalvill 13—24%, bei Kanadareinetten 15—22% durch ocellana-Fraß beschädigte Früchte sich fanden. Bei sehr starkem Fraß faulen die Äpfel. Die Raupe dringt nicht bis zu den Apfelkernen vor und hinterläßt im Apfelfleisch zum Unterschied zur Obstmade kein Wurmmehl. Die Verpuppung der ocellana-Raupe erfolgt Ende Juli in zusammengesponnenen Blättern oder Blattbüschchen und der nach 2 Wochen auskriechende Wickler legt seine Eier einzeln an Blättern und Neutrieben ab; die ersten Räupchen kriechen Mitte August aus. Ein Teil derselben hält sich bis zum Einspinnen im Oktober in alten Hyponomeuta-Nestern auf, während ein anderer nach dem Ausschlüpfen Skelettierfraß begann, besonders zwischen 2 zusammengesponnenen Blättern. Sehr selten finden sich vereinzelte Jungraupen, die sich in das Apfelfleisch hinter dem angesponnenen Blatt leicht einbohrten, doch scheint im übrigen der Schaden der Jungraupen nicht sehr bedeutend zu sein, namentlich im Vergleich zu dem, den die knospenzerstörenden Raupen anrichten. Bei im November auf Apfelbäumen auf Winterverstecke und Befallstärke von Knospen-

wicklerraupen untersuchten Bäumen wurden ocellana und variegana ziemlich gleich häufig gefunden, und zwar beide als 1,5—5 mm lange Räupchen, die alte Knospenschuppen als Winterquartiere benutzten und sich zwischen den Schuppen ein mit braunen Exkrementen durchwobenes Gespinst an Schuppen und Fruchtholz mit ihrer ganzen Fläche oder in einem spitzen Winkel anspinnen. Äste fanden sich, wo sich unter jeder Knospenschuppe eine Raupe angesiedelt hatte. An Stamm und Ästen fehlten überwinternde Knospenwickler, und ganz selten fanden sich ocellana-Raupen in alten Knospenwicklerschäden überwinternd ohne Knospenschuppenschutz. Bei den Räupchen, die vor der Überwinterung an Blättern skelettiert und an Äpfeln gefressen hatten, waren die ocellana-Raupen besser entwickelt. — Gegenüber den Literaturangaben sei bemerkt, daß variegana stets als Raupe, nicht aber als Ei überwintert, und zwar auch in der Ostschweiz. — Zählungen über den Befall der Bäume ergaben eine erschreckend große Zahl überwinternder ocellana- und variegana-Raupen, die auf starkes Auftreten der Schädlinge 1927 hindeuten. — Was die durch die Schädlinge angerichteten Schäden anbelangt, ergaben die Untersuchungen, daß die Knospenwickler im Jahre 1926 an verschiedenen Orten die Hauptursachen der Mißernten waren.

Bekämpfungsversuche wurden in Bellini mit Arsengiften und mit Kontaktgift angestellt. Bezüglich der Ergebnisse s. Orig. Redaktion.

Kalandaze, L., Einige Versuche mit Arsenmitteln gegen die Apfelbaumgespinstmotte, Hyponomeuta malinella Z. (Anzeiger f. Schädlingskde. Jahrg. 3. 1927. S. 108—110.)

Während obiger Schädling in Deutschland nicht allzuverbreitet ist und große Kalamitäten durch ihn selten sind, ist er in Rußland und Transkaukasien ein ziemlich ernster Obstbaumschädling (Apfel-, Zwetschen-, Aprikosen- usw.), der periodisch sehr großen Schaden verursacht, da er außer den Blättern auch teilweise die Früchte beschädigt. Die bisherigen Bekämpfungsmaßnahmen haben ergeben, daß diesbezüglich nur die chemische Bekämpfung wirtschaftlich ist. Um festzustellen, ob durch Spritzen bzw. Bestäuben gute Erfolge erzielt werden, stellte Verf. 4 Versuche an bei Hyponomeutaraupen im letzten Stadium, die aber nicht kurz vor dem Verpuppen standen. Als Spritzmittel benutzte er Urania-Bleiarsenmittel und Funguran von der Firma Pflanzenschutz G. m. b. H. in Schweinfurt und als Staubmittel Esturmit mittlerer Stärke von E. Merck in Darmstadt. Am besten wirkte dabei das Urania-Bleiarsenmittel, das 70% der Raupen tötete, während Funguran nur 35% und Esturmit nur 10% vernichtete (wegen schlechter Haftfähigkeit). In allen Versuchen wirkte das von den Raupen aufgenommene vergiftete Futter nur teilweise auf die Puppen nach. — Im großen und ganzen ist jedenfalls die Anwendung von Arsenmitteln gegen die Hyponomeuta erfolgversprechend, und zwar sogar noch im letzten Raupenstadium, nicht aber bei ganz jungen Raupen, da diese im Inneren der Blätter stecken. Kriechen sie aber aus den Minen aus, wenn die Blätter halb so groß sind, so wirkt das Gift am besten. Das Spritzen erzielte übrigens bessere Erfolge als das Stäuben. Redaktion.

Junge, E., Zur Kräuselkrankheit der Pfirsiche. (Geisenheim. Mitt. üb. Obst- u. Gartenb. Jahrg. 42. 1927. S. 124—125.)

In Geisenheim wurden die Pfirsiche 1927, vielleicht begünstigt durch ungünstige, kühle Witterungsverhältnisse, zumal kalte Nächte, meist so stark durch Exoascus deformans befallen, daß fast kein gesundes Blatt anzutreffen war. Der Ertrag war erheblich verringert. Durch Bespritzen mit Kupferkalkbrühe ließ sich die Krankheit nicht zurückhalten. Ablesen und Verbrennen der befallenen Blätter ist im großen nicht durchführbar. Die Spalierbäume waren fast gar nicht befallen. Von 4 jährigen auf St. Julien

veredelten Bäumen waren stark befallen: Amsden, Rote Magdalene, Kernechter v. Vorgebirge, La France, Triumph, Schöne von Doué; mittel befallen: Große Mignon, Roter Maipfirsich, Früheste von Allen, Weiße Magdalene; schwach befallen: Der Sieger, Waterloo, Früher Alexander, Frühe Beatrix, Arkansas, von Schorlemer, Lord Palmerston; nicht befallen: Proskauer, Eiserner Kanzler. Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Tempel, W., Die Kräuselkrankheit des Pfirsichs (Exoascus deformans) Berk. und ihre Bekämpfung. (Die kranke Pflanze. 4. Jahrg. 1927. S. 91.)

Die Kräuselkrankheit des Pfirsichbaumes trat 1927 in der Lößnitz stark auf. Verf. schildert das bekannte Krankheitsbild und teilt auf Grund von Erhebungen und eigenen Beobachtungen mit, welche Sorten widerstandsfähig waren; es sind dies: Frühe Rivers, Hyath, Proskauer und Früheste von Allen. Zur Bekämpfuug werden Kupferkalk- und Schwefelkalkbrühen empfohlen. Riehm (Berlin-Dahlem).

Osterwalder, A., Der amerikanische Stachelbeermehltau und seine Bekämpfung. (Schweizer. Ztschr. f. Obst- u. Weinb. Jahrg. 36. 1927. S. 273—276; m. 3 Abb.)

Sphaerotheca morsuvae kommt in der Schweiz seit 20 Jahren vor und bedroht die dortigen Stachelbeerkulturen aufs schwerste. Mit Ausnahme der amerikanischen Gebirgsstachelbeere sollen die verschiedenen Stachelbeersorten gleich empfänglich sein. (In Deutschland trifft das wohl nicht uneingeschränkt zu. D. Ref.) Im Sommer sollten die erkrankten Beeren, auch die abgefallenen, und im Herbst die verpilzten Triebspitzen beseitigt und verbrannt werden. Im Winter, etwa im Februar, sollten die Sträucher mit einer pilztötenden Flüssigkeit, z. B. Schwefelkalkbrühe (1 l Brühe auf 4 l Wasser) bespritzt werden. Auch Bestreuen und Mischen der Erde unter den Sträuchern mit Kalkhydrat wird empfohlen. Gleich nach dem Abblühen und nach weiteren 14 Tagen sollte mit Schwefelkalkbrühe (1 l Brühe auf 40 l Wasser) bespritzt werden. Manche Sorten sind allerdings sehr empfindlich gegen Bespritzungen. Nur wenn die Winter- und Sommerbehandlung 2 Jahre durchgeführt wird, ist ein voller Erfolg zu erwarten. Beim Ankauf von Stachelbeersträuchern ist Vorsicht nötig.

Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Rankin, W. Howard, Mosaic of raspberries. (Bullet. New York State Agricult. Experim. Station Geneva, N. Y. No. 543.) 8°. 60 pp. w. 8 plat.) Geneva N. Y. 1927.

Stoffeinteilung:

Introduction.—Importance of raspberry diseases in New York. Symptoms of mosaic. — Roguing red and purple raspberries. Rate of spreed of mosaic in different regions. Roguing to produce mosaic-free strains at Geneva. Roguing new plantings in the Hudson River Valley. Roguing a planting of several varieties at Geneva. — Spread of mosaic in Cuthbert from numerous infection centers. — Spread of mosaic in different varieties under uniform infection conditions (varietal klendusity). — Variability of mosaic symptoms in different varieties (varietal susceptibility). — Aphid vectors of red raspberry mosaic: The small raspberry aphid (Aphis rubiphila Patch.). The large raspberry aphid (Amphorophora rubi Kalt.). Other species of aphids on raspberries. Dispersal of Amphorophora rubi in raspberry plantings. Reducing aphid population as a means of mosaic control. Transmission of mosaic by aphid vectors. — Mosaic in black raspberries: Incidence of mosaic in black raspberries at Geneva. Inoculation experiments. — Discussion-Literature cited.

Abstract: Mosaic is the limiting factor wich has caused the general abandonment of red raspberry culture in New-York. Serious loss in the purple variety Columbian and some damage in black raspberries have resulted from mosaic. No plants of the popular red variety perfection have been located free from mosaic. Leaf-curl of raspberries is rareley found in New-York. A mottling of raspberry foliage which has been called „mild mosaic" is believed to be due to transient infestation of the unfolding leaves by the European red mite. The principal symptoms of mosaic in red and purple raspberries are mottling of the leaves and dwarfing of the canes. Necrotic effects on the canes and leaves, general yellowing, dwarfing, rosetting, and effects previously described as streak are suscepted as variable expressions of mosaic in black raspberries. Mosaic in black raspberries is caused by the virus of red raspberry mosaic. The several fungous diseases of red and purple raspberries are relatively unimportant in New York. Orange rust and anthracnose are occasionally destructive in black raspberries. — The rate of spread of mosaic in the varieties Cuthbert and Marlboro is found to be slightly more rapid in western New York than it is in Ontario, Canada. In the lower Hudson River Valley mosaic usually spreads very rapidly in these varieties. The rate of spread of mosaic was measured in 28 named varieties of red raspberries at Geneva. It was found possible to divide the varieties into four classes as to relative klendusity (disease-escaping) and into five classes at to relative susceptibility. Klendusity and susceptibilty are not correlated factors. Cuthbert, June, and Ontario are only slightly klendusic and moderately susceptible. Herbert and Latham are the important varieties which exhibit a high degree of klendusity to mosaic. The former is very susceptible and the latter is more resistant than other standard varieties, except Ranere. Several less desirable varieties were found to be either immune or very klendusic. Black raspberry varieties are more susceptible to mosaic than red varieties. The injury is more serious to black raspberries and the plants soon die. The incidence of mosaic in black raspberries is high when they are grown near red raspberries containing mosaic. Varieties of black raspberries exhibit marked differences in klendusity. Plum Farmer is highly klendusic and Cumberland lacks klendusity. — The two raspberry aphids, A p h i s r u b i p h i l a Patch and A m p h o r o p h o r a r u b i Kalt., are universally present. Both species live on the raspberry during the entire season. Other species of aphids are so rarely found on raspberries that there is little chance that mosaic is carried from other crops to raspberries. The large aphids (A m. r u b i) are dispersed by wind and rain. They are easily dislodged and crawl over the ground seeking new plants. The first and second instars of A m. r u b i proved infective, but older stages, including adults, failed to cause infection. The young infective instars of this aphid are passive agents of mosaic dissemination, and wind, rain, and cultural operations are the principal active agents since they bring about aphid dispersal. The difference in infectivity of young and more mature instars indicates a variable biologic relation between the aphid and the virus, and that aphid feeding activities are not necessarily a successful and purely mechanical means of inoculation. Nicotine dust and spray applied at the time when the first and second generations were approaching maturity failed to reduce materially the population of later generations. The conclusion is drawn that aphiscides are not promising means of mosaic control in raspberries. — Control of mosaic by roguing in

Cuthbert, Herbert, June, and Ontario was successful at Geneva, the annual amount of mosaic being less than 2 per cent. Cuthbert, June, and Ontario stock from the same sources showed an average of 10 to 30 per cent mosaic after growing for one season in rogued plats in the lower Hudson River Valley. In a planting of over 35 varieties of red and purple raspberries at Geneva rogued for five seasons, the average annual amount of mosaic was reduced from 30 to about 4 per cent. 24 of the varieties were free from mosaic in the fifth season (1926). — Mosaic-free stock and roguing of standard varieties are recommended as practicable methods of avoiding loss from mosaic in western, central, and northern New York. The more klendusic and resistant varieties, such as Herbert, Latham, and Ranere, may be successful in the lower Hudson River Valley. Precautions against dispersing aphids in roguing and cultivating are emphasized. The succes of these methods of avoiding loss from mosaic depends upon the experience of growers. More desirable dessert and canning varieties which are not subject to mosaic are needed as an ideal solution of the mosaic problem. Redaktion.

Schellenberg, A., Nachwirkungen des letztjährigen Frühjahrsfrostes. (Weinbau u. Kellerw. Jahrg. 6. 1927. S. 153—154.)

Im Kanton Zürich waren am 9./10. Mai ca. 500 ha Reben durch Frost so geschädigt worden, daß die meisten Schosse ganz oder teilweise verloren hatten und der neue Trieb infolge der nachfolgenden naßkalten Witterung sehr verzögert wurde. Die im Nachsommer dann stark auftretende Peronospora befiel besonders die neuen, schwachen Triebe sehr stark. — Durchgreifende Laubbehandlung nach dem Froste hat sich als sehr zweckmäßig erwiesen, und Wegschneiden der vielen, nach dem Frost getriebenen neuen, schwächlichen bis auf einige wenige Schosse konnte den Frostschaden wieder ausgleichen, da diese wenigen Triebe recht kräftige Triebe mit fruchtbaren Knospen bildeten, wie die Peronospora darauf ganz unterdrückt wurde. — In der Gemeinde Flaach hat Bespritzen der Rebstöcke evtl. bis Ende August die nach Frost auftretende Gelbsucht vermeiden lassen, die in nicht bespritzten Rebflächen sehr stark auftrat.

Redaktion.

Zschokke, A., Die Weinmißernten und ihre Ursachen. (Wein und Rebe. Jahrg. 9. 1927. S. 74 u. 127.)

Plasmopara viticola und Traubenwickler sind als die gefährlichsten Feinde des Weinbaues zu betrachten. Wenn auch gute Bekämpfungsmittel gegen diese Schädlinge bekannt sind, so ist ihre Anwendung doch in regenreichen Jahren erschwert und gerade in solchen Jahren nimmt die Plasmopara leicht überhand. Verf. versucht an der Hand der Erntestatistik den Ursachen der Mißernten nachzugehen. Innerhalb der letzten 25 Jahre hatte die Pfalz 8 Mißernten (1906, 1909, 1910, 1914, 1916, 1923 und 1926), während für das gesamte deutsche Weinbaugebiet auch die beiden Jahre 1912 und 1913 als Mißjahre zu bezeichnen sind, d. h. als Jahre, in denen auf 1 ha nicht über 20 hl Wein geerntet wurde, ein Ertrag, der nicht einmal die Bebauungskosten deckt.

In einigen Jahren sind die Mißernten auf ungünstige Witterungsverhältnisse zurückzuführen. So waren im Herbst 1908 die noch nicht ausgereiften Reben durch Frost beschädigt und ein Maifrost im Jahre 1909 dazu bewirkte, daß nur 18,2 hl im Durchschnitt geerntet wurden. Frühjahrsfröste, ungünstiger Sommer und Frühfrost im Oktober machten die Ernte des Jahres 1912 zu-

nichte. 1916 war ein ausgesprochenes Plasmopara-Jahr und 1925 ein Traubenwickler-Jahr, während 1906 und 1910 beide Schädlinge vereint Mißernten herbeiführten.

Besonders eingehend behandelt Verf. die Jahre 1923 und 1926. In beiden Jahren folgte auf einen ziemlich warmen April ein kalter, niederschlagreicher Mai und auch der Juni war kühl und arm an Sonnenscheintagen. Infolge des warmen April waren die Reben schnell gewachsen und hatten ihre Reservestoffe schneller als sonst aufgebraucht. Mangel an Sonnenschein und niedrige Temperaturen im Mai und Juni verlangsamten die Stoffwechselvorgänge und insbesondere die Assimilation. Infolgedessen trat ein Hungerzustand ein; die Reben zeigten schwächeres Wachstum, die älteren Blätter vergilbten. Infolge der feuchten Luft wurde auch der Transpirationsstrom verlangsamt, so daß auch Mangel an Bodennährstoffen, besonders Stickstoff, eintrat. Die Gescheine starben ab, besonders bei Riesling. In vielen Fällen, in denen die Gescheine erhalten blieben, wurden doch keine Beeren angesetzt, weil infolge der kühlen Witterung die Pollen steril blieben. Es entstanden Trauben mit nur wenigen Beeren; der Winzer bezeichnet diese Erscheinung als „Verrieseln" der Trauben. Endlich traten infolge der ungünstigen Witterungsverhältnisse auch häufig Spritzschäden ein, weil die Kutikula nur mangelhaft ausgebildet war. Riehm (Berlin-Dahlem).

Schellenberg, A., Gelbsucht (Chlorose) infolge ungenügender Bekämpfung des falschen Mehltaues. (Schweizer. Ztschr. f. Obst- u. Weinb. Jahrg. 36. 1927. S. 262—264.)

In der Schweiz zeigte sich im Sommer 1927 vielfach, z. B. in der Gemeinde Flaach, Gelbsucht an Weinstöcken in besonders starkem Grade, und zwar auch an Stellen, wo sie in den Vorjahren nicht vorhanden war. Die Triebe waren geschwächt und die Fruchtentwicklung mangelhaft. Die Nachforschungen ergaben, daß die betreffenden Parzellen 1926 durch Maifröste geschädigt, nicht gespritzt und infolgedessen stark von Plasmopara viticola heimgesucht waren. Blauer Burgunder litt stärker als Räuschling und Elbling. Der Grad der Gelbsucht stand in direkter Beziehung zur Stärke des vorjährigen Plasmopara-Befalles. Gegenmaßnahmen gegen die Plasmopara können daher unter Umständen auch Vorbeugungsmaßnahmen gegen Gelbsucht sein.

Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Sprengel, L., Untersuchungen über die Gradation des Heu- und Sauerwurmes (Clysia ambiguella Hübn. und Polychrosis botrana Schiff. Problemstellung mit Berücksichtigung prinzipieller Fragen. (Ztschr. f. angew. Entomol. Bd. 12. 1927. S. 436—456, m. 15 Abb. u. 3 Tab.)

Nach kurzer Einleitung beschreibt Verf. zunächst die Versuchsanstellung und schildert dann die Epidemiologie des Jahres 1926 eingehend, worauf Vergleiche der Flugbilder der 1. und 2. Generation folgen und schließlich die Ergebnisse: Diese lauten:

Das Jahr 1926 zeigt innerhalb eines Gebietes unter 13 Kurven keine zwei, die völlig übereinstimmen, weder für ein und denselben, noch für zwei verschiedene Orte. Schon in einem so eng begrenzten Gebiet, wie in dem vorliegenden, lassen sich also bei Ausschaltung ungleicher Faktoren keine übereinstimmenden Flüge feststellen. — Worauf ist es zurückzuführen, daß im Jahre 1926 die 1. Generation des einbindigen Traubenwicklers gar nicht oder schwach auftrat, die 2. dagegen einen mäßigen oder in der Mehrzahl der Fälle starken Flug aufwies? — Unsere Untersuchungen während der Monate

März und April zeigten uns, daß von den am Rebstock überwinterten Puppen nur ein geringer Prozentsatz verpilzt und parasitiert war. Die weitaus größte Zahl der Winterpuppen, die gefunden wurden, befand sich in gesundem Zustande. Sie ergaben in unseren Zuchten normale Falter. — Es ist vielfach, besonders von Müller (9) in mehreren kleineren Veröffentlichungen in „Weinbau und Kellerwirtschaft" die Anschauung geäußert worden, daß auf Grund von Zählungen der Winterpuppen die Stärke des Befalles im kommenden Frühjahr angegeben werden könne. Danach wäre also die Grundbedingung für ein Massenauftreten in der Individuenzahl zu suchen. Hätte sich eine große Zahl von Raupen verpuppt, so wäre im kommenden Jahr eine Kalamität zu erwarten. Bei geringer Puppenzahl dagegen würde keine Massenvermehrung eintreten. Solche Meinungen, die auch früher schon geäußert worden sind, haben begreiflicherweise für die Praxis bestimmte Folgerungen gezeitigt. Die wichtigste ist die vorbeugende Winterbekämpfung, die im kräftigen Abreiben der Rebschenkel besteht, wobei die daran verborgenen Puppen zerdrückt werden. — Wenn die Stärke der 1. Traubenwicklergenerationen von der Anzahl der im Herbst gebildeten Puppen allein abhängig wäre, und ihr entsprechend steigen und fallen würde, so müßte auch zwischen der 1. und 2. Generation innerhalb eines Vegetationsjahres die gleiche Beziehung bestehen. Dem widersprechen aber die vorausgehenden Flugbilder sehr deutlich. Die stärkste 2. Generation trat dort auf, wo die 1. Generation gar nicht oder aber in verschwindend geringem Maße geflogen war. — Ein einziges Weibchen kann 80 Eier ablegen. Entwickeln sich davon nur 50, und wiederum deren Abkömmlinge ohne Dezimierung, so beläuft sich die Zahl seiner Nachkommen im Puppenstadium bis zum selben Herbst auf 2500. . . . — Da, wie ich oben schon sagte, weder Parasiten irgendwelcher Art noch Vögel an dieser Dezimierung beteiligt waren, kommt als ihre Ursache lediglich die Witterung in Frage. Diese war im vergangenen Jahre ganz anormal. . . . Solche Witterungsverhältnisse, die Verf. eingehend schildert, müssen unter allen Umständen ihre Wirkung auf die Gradation des Schädlings ausüben. Sie fielen in die Zeit, wo der Flug der 1. Generation sich abspielen sollte. Es handelte sich also in der Hauptsache um eine Beeinflussung der Begattung und Eiablage. Der einbindige Wickler ist zwar an kühlere Temperaturen genügend angepaßt. Ein solcher Temperaturrückgang aber und eine derartige Feuchtigkeitsmenge, wie es oben geschildert wurde, wirkt schon im Verlauf weniger Tage hemmend, bei langer Dauer aber geradezu katastrophal. Ein Beispiel, wie längere Perioden mit Regen den Flug geradezu abhacken, brachte Stellwaag: „Im Jahre 1923 flogen die ersten Schmetterlinge in der Pfalz am 4. Mai. Das Temperaturmaximum war um diese Zeit verhältnismäßig hoch. . . . Wäre der Mottenflug erst gegen sein Ende hin beeinträchtigt worden, so wäre die Begattung bei der Mehrzahl bereits vollzogen gewesen und die Weibchen hätten mindestens einen Teil der befruchteten Eier ablegen können. Die Störung erfolgte aber bei fast allen Individuen zur Zeit des Zusammenfindens der Geschlechter. Hierüber geben meine anatomischen Untersuchungen Aufschluß, die ich an den in den Fluggläsern befindlichen Faltern unternahm. Es zeigte sich hierbei, daß die Schmetterlinge fast ohne jede Ausnahme prall gefüllte Ovarien besaßen, und soweit ich annehmen kann, zum größten Teil noch nicht begattet waren. Es konnten also in den meisten Fällen keine befruchteten Eier abgelegt werden. — Auch für das Verhalten des bekreuzten Wicklers, Polychrosis botrana Schiff., ist die Witterung von ausschlaggebender Bedeutung. — Polychrosis botrana Schiff. spielt in den südlichen Weinbaugebieten Europas dieselbe führende Rolle wie Clysia ambiguella Hübn. im Norden. — In Deutschland tritt er schädigend nur in den heißeren Weinbaugebieten, besonders in der Pfalz und im Rheingau auf. In manchen Jahren überwiegt in der Pfalz der Schaden, der durch P. botrana angerichtet wird. Im allgemeinen aber kann man mit beiden Arten rechnen. Im Jahre 1925 erschien gegen Ende des Sommers eine ziemlich starke Generation des bekreuzten Wicklers. Es wäre also zu erwarten gewesen, daß auch 1926 Polychrosis botrana als Schädling auftrat. Dies war aber nicht der Fall. . . . — Das Studium der Kurven läßt uns über die Vermutungen hinausgehen und die Natur der örtlichen Schwankungen auf Grund der oben gegebenen Schilderungen verständlich erscheinen. Es liegen nunmehr genügend begründete Angaben vor, daß einbindiger und bekreuzter Wickler in ihrer Gradation unter unseren Verhältnissen durch die Witterung bestimmt werden. — Im Laufe der letzten 3 Jahre wurde von der zoologischen Station unserer Anstalt mehrmals der Versuch gemacht, aus dem gesamten Beobachtungsmaterial eine Karte zu gewinnen, die ähnlich wie die Wetterkurven Voraussagen über das Auftreten der Traubenwickler ermöglicht. . . . Eine Voraussage über die Stärke des Befalls ist nach unseren Ergebnissen, die ja gerade in ein und derselben Gegend starke Unterschiede im Fluge aufweisen, an Hand einer Klimakarte vorläufig nicht möglich (vgl. Stellwaag, Verhandl. d. dtsch. Ges. f. angew. Entomologie. 1926). Sie könnte

nur in Anlehnung an örtliche Witterungsberichte erfolgen. Diese wiederum werden ja nach dem gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse niemals auf längere Sicht herausgegeben. Insofern haben sie praktisch nur untergeordnete Bedeutung. — Eine eigentliche Voraussage und Vorbeugung gibt es also noch nicht. Trotzdem können wir heute schon einen praktischen Erfolg unserer Beobachtungen verzeichnen. Er besteht darin, daß wir dem Winzer die Fanggläsermethode als Hilfsmittel bei der chemischen Bekämpfung übermitteln. Jeder Weinbergbesitzer ist dadurch in der Lage, ständig die Entwicklung des Fluges zu kontrollieren und seine Bekämpfung danach einzurichten. Besondere Bedeutung hat dieses Verfahren in Gegenden, in denen die Bekämpfung mit Nikotin durchgeführt wird. Redaktion.

Müller, K[arl], Die Gallenreblaus in Baden. (Weinbau u. Kellerw. Jahrg. 6. 1927. S. 187—188.)

Im September 1927 konnte Verf. in einem Weingarten bei Karlsruhe an Trieben und älteren Blättern, sowie Ranken der Taylorrebe starken Gallenlausbefall feststellen, während an Europäerreben Gallen nicht zu finden waren. Während bisher angenommen wurde, daß die Winter- oder Geschlechtseier das deutsche Winterklima nicht vertragen, hat das jetzt beobachtete Auftreten der Gallenreblaus in Deutschland zu starken Besorgnissen Anlaß gegeben, da die jungen Gallenläuse wandern. Neben 2 am stärksten befallenen trug eine ganze Anzahl benachbarter Rebstöcke Gallen. Aus den Gallen, in die einige 100 Eier abgelegt werden, kommen teils wieder Gallenläuse, teils auch Wurzelläuse hervor, die im Boden überwintern, so daß sich die Reblausseuche viel mehr verbreiten kann, als nur durch Wurzelläuse. In dem Karlsruher Weingarten waren 97% der Taylorreben von der Wurzellaus befallen, obgleich sie zwar etwas gelblich, doch aber recht kräftig aussahen. Dagegen standen die alten Europäerreben recht schlecht und ließen Schädigungen an ihren Wurzeln deutlich erkennen, und es ist anzunehmen, daß sie an ihnen schon lange vorhanden gewesen sind, so daß man es mit dem Übersetzen eines alten Reblausherdes hier zu tun hat. Erst nach dem Kriege ist dann das Gelände mit Taylorreben bepflanzt worden, die als ausgezeichnete Gallenlausträger bekannt sind, während die Europäerreben keine Blattgallen aufweisen. Nach Angaben von Dr. Börner handelt es sich in Karlsruhe um die langborstige, die vastatrix-Rasse. — Durch die Auffindung der Gallenreblaus in Deutschland ist erwiesen worden, daß für Deutschland auch der oberirdische Kreislauf von Bedeutung ist, und daß die Taylorrebe für deren Ansiedlung ungemein empfänglich ist. Wo sie in einem Reblausherd angepflanzt ist, kann sich daher die Verseuchung ungemein rasch ausbreiten. Durch genaue Beobachtung der Triebspitzen dieser Reben bezüglich der Gallenbildung kann man daher die Reblausverseuchung erkennen! Redaktion.

Prinz, J., Bekämpfungsversuche der wissenschaftlichen Versuchsstation des Winzerverbandes Konkordia, Helenendorf im Kaukasus. (Weinbau u. Kellerwirtsch. Jahrg. 6. 1927. S. 143—146.)

1. Traubenwickler: 3malige Bestäubung im Jahre 1925 mit dem Dr. Sturmschen Mittel ergab bei nochmaliger Bestäubung nach starkem Regen gegen die 2. Generation bei reichlicher Eiablage Rettung von 98—100% der Ernte bei Sorten mit lockeren Trauben, bei denen mit dichtstehenden Beeren 95—97%. Spritzen mit der im Kaukasus üblichen Arsendosierung war erfolglos. Ein großer Winterbekämpfungsversuch

wurde 1925/26 gemacht, indem das Schilfrohr ganz entfernt oder einige Minuten mit Vitriollösung behandelt wurde. In beiden Versuchen waren alle Puppen des Heu- und Sauerwurms vernichtet. Im kaukasischen Klima werden pulverförmige Mittel bevorzugt. Verf. rät, neben chemischen Mitteln zur Drahterziehung mit 3 an Zementpfosten befestigten Drähten, wobei sich die meisten Puppen unter die Rinde des Rebstockes einspinnen, deren Rinde von Zeit zu Zeit entfernt und die Rebschenkel mit 40proz. Eisenvitrollösung oder Petroleumemulsion bepinselt werden müssen. — 2. Feuerfuchs (latein. Name noch unbekannt): Wurde 1924 vom Verf. entdeckt. Raupen überwintern unter der losen Rinde der Rebe und in Rissen usw. der Pfähle. Verpuppung im Mai, Flug Ende Mai und anfangs Juni, worauf Eiablage beginnt, bei der 2. Generation Ende August auf reifenden Trauben und in Gestrüpp. Räupchen erscheinen etwas früher als die 3. Generation des Sauerwurms. Der Feuerfuchs frißt die Beeren bis auf die Samen, schadet also weniger als der Sauerwurm, und seine Räupchen unterscheiden sich von denen des letzteren durch schwarze Warzen und geringere Beweglichkeit. Bekämpfungsversuche mit Esturmit hatten nicht so durchschlagende Erfolge wie beim Sauerwurm. — 3. Die Milbenspinne (Tetranychus sp.) ist nicht, wie bisher im Kaukasus angenommen wurde, identisch mit dem Baumwollschädling Epitetranychus althaeae, der massenhaft in Weingärten auf Gräsern vorkommt, nicht aber auf den Reben selber. Die Milbenspinne überwintert in der Rinde der Rebschenkel, wo sie bis zum Austreiben derselben bleibt. Trockenheit begünstigt ihre Vermehrung. Rebenblätter mit starker Behaarung leiden nicht durch den Parasiten, unbehaarte aber sehr. Auch auf das Saugen der Milbenspinne reagieren die Rebblätter je nach den Sorten verschieden, so werden zwar die Blätter der Rkazitelirebe gelb, fallen aber nicht ab, während die der Muskatellerrebe braun werden und abfallen und weiße Trauben sich schließlich schmutzig gelb, rote aber schmutzig rot oder schmutzig braun färben. Bekämpfung durch Entrindung der Rebschenkel im März und Pinseln mit 40proz. Eisenvitriollösung oder 4maliges Spritzen mit Seifenemulsion. Am sichersten ist aber Winterbekämpfung. — 4. Rosenzikade (Sygina parvula) verursachte 1924 und 1925/26 in den Weingärten von Gandscha bis Akstafa größere Schäden, da der Traubenzuckergehalt sich um 3% verringerte und die angesaugten Blätter gelb und schmutzig wurden und teilweise abfielen. Auch auf Unkraut und besonders auf Petersilie ist sie zu finden. 4 Generationen wurden festgestellt. Überwinterung im Boden unter dem Laube, aber auch in Häusern, warmen Ställen usw. Die Rosenzikade scheint noch nicht lange an die Weinrebe angepaßt zu sein. Bekämpfung am besten mit Seifenemulsion, ist aber kostspielig. — 5. Die Schildlaus (Pseudococcus citri): Angestellte Versuche zeigten, ob die Rinde der Rebe infolge des Erfrierens der Schildlaus entfernt werden müsse, oder die Schildlaus erfroren sei, was bei 95—98% der Fall war, so daß im März keine Bekämpfungsmaßregeln nötig waren. Zur Winterbekämpfung wurde altes Rohr verbrannt und durch neues ersetzt, die Rinde von den Rebschenkeln entfernt und die Akazienpfähle usw. durch Petroleumbad desinfiziert, sowie die lose Rebrinde entfernt. 1926 wurden zur Schildlausbekämpfung mit Tabak-Petroleum-Emulsion nicht so gute Resultate, wie 1925 erzielt und endgültig erfolgte die Vertilgung der Schildlaus im Sommer mit Gas.

Redaktion.

Krankheiten wildwachsender Pflanzen.

Budde, E., Zwei Rädertierchen als Raumparasiten des Torfmoores. (Mikrokosmos. Bd. 20. 1926. S. 12—13, 2 Fig.)

In hohlen, nach außen offenen Zellen am achsialen Strang der Sphagnum-Seitenzweige leben die beiden Rädertierchen Callidina reclusa und Rotifer Roeperi. Sie werden beschrieben und ihre Präparation wird angegeben. Matouschek (Wien).

Krankheiten der Wurzel- und Hackfrüchte.

Seubert, Elisabeth, Über Keimschädigungen der Erstlinge durch Virus-Netznekrose. (Die Kartoffel. Ztschr. d. Kartoffelbaugesellsch. Jahrg. 7. 1927. S. 131—132, m. 2 Textabb.)

Dem Institut für Pflanzenkrankheiten in Bonn-Poppelsdorf gingen im Frühjahr d. J. Proben von Erstlingen (Schotsche Muis) zu, die durchweg Nekrosen im Knollenfleisch aufwiesen. Es handelte sich dabei nicht um die Kringerigkeit oder Eisenfleckigkeit, sondern um die in Deutschland bis jetzt noch kaum verbreitete Netznekrose, deren Symptome variieren, je nach der Sorte, und die sich zuerst durch kleine Flecken und Streifen im Parenchym außerhalb der Gefäßbündelringe äußert, die schließlich ein braunschwarzes Netzwerk im Innern der Knolle, besonders aber am Kronenende bilden. Die Knollen sind äußerlich sehr geschrumpft und mumifiziert, teilweise aber hart und ganz in eine braune Masse umgewandelt, nicht mehr keimfähig. Diese Infektionskrankheit ist durch die Knolle übertragbar und tritt beim Lagern erst in den folgenden Monaten zutage. Da die Nekrose leicht mit der Kringerigkeit zu verwechseln ist, gibt Verf.n am Schluß ihrer Mitteilung deren Merkmale an. Redaktion.

Köhler, Erich, Fortgeführte Untersuchungen über den Kartoffelkrebs. III. (Arbeit. a. d. Biolog. Reichsanst. f. Land- u. Forstwirtsch. Bd. 15. 1927. S. 401—416, m. 1 Taf.)

Die neue Fortsetzung der interessanten Untersuchungen enthält zunächst 1. Infektionsversuche an resistenten und empfänglichen Sorten: Über den Einfluß der Infektionen auf das Wachstum der Sprosse: 1. Die von dem Züchter Heine aus der Sorte Roode Star durch Staudenauslese gewonnene Abkunft entwickelt bei der Prüfung im Spieckermannschen Infektionsverfahren sehr langsam kleine Wucherungen und unterscheidet sich demnach auch in dieser Hinsicht nicht von ihrer Ausgangssorte, den holländischen Roode Star des Züchters Veenhuizen. Roode Star ist ohne Frage eine empfängliche Sorte. — 2. Die Entwicklung der Sporangiensori bis zu demjenigen Stadium, das nach K. M. Curtis als Migration bezeichnet wird, und das der Sporangienentstehung unmittelbar vorausgeht, erfolgt bei Roode Star mit der gleichen Geschwindigkeit wie bei Industrie (empfänglich). Auch ist die Befallsdichte bei Roode Star gegenüber Industrie und den übrigen empfänglichen Sorten nicht herabgesetzt. Wenn man findet, daß die Entwicklung der Wucherungen bei Roode Star zum Unterschied von den übrigen empfänglichen Sorten außergewöhnlich langsam vor sich geht, so beruht dies auf dem außerordentlich stark herabgesetzten Reaktionsvermögen der Roode Star auf die vom Parasiten ausgehenden Reize. — 3. Bezüglich der Entwicklungsgeschwindigkeit der Sporangiensori bestehen zwischen empfänglichen und resistenten Sorten —

soweit bei letzteren Vollinfektionen überhaupt vorkommen — jedenfalls keine merklichen Verschiedenheiten. Unterschiede bestehen darin, daß bei den resistenten Sorten ein großer Teil der Infektionen durch „Subinfektion" abortiert, wogegen bei den empfänglichen Sorten Subinfektionen offenbar viel seltener sind; ferner darin, daß die Infektionsdichte bei einem Teil der resistenten Sorten stets mehr oder weniger stark herabgesetzt ist und bei einem anderen Teil Infektionen überhaupt nicht zustandekommen. — 4. Zu Infektionsversuchen nach Spieckermann ließ sich mit Erfolg ein Krebskompost der Ernte 1925 verwenden, der im Frühjahr 1926 bereits zu einem gleichen Versuch gedient hatte, und der dann bis Februar 1927 trocken aufbewahrt worden war. Die Hauptkeimung der Dauersporangien erfolgte in der 4.—6. Woche nach Verbringen des Kompostes unter günstige Keimungsbedingungen. — 5. Allseitiger Befall der Sproßachse hat starke Hemmung des Längenwachstums zur Folge. Einseitiger Befall der Achse bewirkt einseitige Hemmung des Wachstums auf der infizierten Seite, was Einkrümmung nach dieser Seite hin zur Folge hat. Bei lebhaft wachsenden etiolierten Trieben kommt es nicht zur Einkrümmung, sondern zur Entstehung eines tieferen Querrisses auf der befallenen Seite. — 6. Infizierte Blätter bilden Speichergewebe aus, in dem die im Überschuß zuwandernde Stärke abgelagert wird. Durch Dunkelheit wird dieser Vorgang begünstigt.

2. Überblick über die bisherigen Ergebnisse der vergleichenden Sortenuntersuchungen: Die bisherigen Infektionsversuche im Gewächshaus haben gezeigt, daß für die Entwicklung und Ausbildung der Krankheitssymptome an krebsanfälligen und -widerstandsfähigen Sorten ausschlaggebend sind der für jede Sorte charakteristische Infektionsgrad und der Reaktionsgrad. a) Der Infektionsgrad: Je nach der Sorte ist die Zahl der Voll- und Subinfektionen, die unter gleichen Infektionsbedingungen an den Keimtrieben der verschiedenen Sorten entstehen, verschieden. — Verf. unterscheidet die Sorten mit besonders hoher Befallsdichte als „empfängliche" von den „resistenten" mit geringer Befallsdichte und anscheinend ganz unterbleibender Infektion. Während die empfänglichen Sorten in den Infektionsbezirken relativ hohe Befallsdichte aufweisen, schwankt letztere bei den resistenten Sorten zwischen 0 und höchstens dem 5. Teil der Dichte bei den empfänglichen. Die beiden Gruppen sind nicht durch Übergänge verbunden, insofern ist die Befallsdichte alternativ. — Man hat bei den Infektionen zwischen Voll- und Subinfektion zu unterscheiden. Erreicht der Parasit (Sorus) die Reife, so ist dies Vollinfektion, abortiert aber der Parasit auf einem Entwicklungsstadium dadurch, daß das ihn umgebende Wirtsgewebe nekrotisch wird, so ist dies Subinfektion. Je niedriger der Infektionsgrad einer Sorte, desto größer scheint die Zahl der Subinfektionen zu sein, die bisher an den für die empfänglichen Sorten charakteristischen Wucherungen noch nicht nachgewiesen sind. Bei Sorten mit stark herabgesetztem Infektionsgrad können Vollinfektionen völlig fehlen und es finden sich dann nur vereinzelte Subinfektionen. Nach Kath. Cartwright bestehen die Unterschiede des Infektionsgrades darin, daß die jungen Parasiten kurz nach dem Eindringen in die Wirtszelle darin zugrunde gehen und von ihr verdaut werden können, ohne daß sich äußerlich Störungen zeigen. Solche Frühabsorptionen scheinen bei empfänglichen Sorten zu fehlen, bei resistenten aber wechselnd häufig zu sein. — b) Der Reaktionsgrad: Alle untersuchten empfänglichen und resistenten Sorten können, falls bei ihnen Vollinfektionen vorkommen,

„Radiärgallen" bilden, während „Wucherungen" bisher an resistenten Sorten noch nicht, wohl aber bei allen empfänglichen gefunden worden sind. — Daß die resistenten Sorten keine Wucherungen bilden, beruht auf dem höheren Infektionsgrad der empfänglichen. Durch Summieren der von den einzelnen Infektionen ausgehenden Reize kann die Umgestaltung des Blattes zur Wucherung herbeigeführt werden, und zwar beantworten die einzelnen Sorten den vom Parasiten ausgehenden Reiz sehr verschieden. Bei gleichstarker Infektion und unter gleichen Bedingungen entwickeln sich die Wucherungen bei manchen Sorten sehr schnell zu stattlicher Größe, bei anderen aber sehr langsam; dazwischen gibt es alle Übergänge. Möglicherweise wird noch eine empfängliche Sorte gefunden, die keine Wucherungen bildet und dann bei feldmäßiger Prüfung den Eindruck einer widerstandsfähigen („immunen") macht. Die herabgesetzte Reaktionsfähigkeit mancher empfänglichen Sorten äußert sich auch darin, daß bei ihnen die Radiärgallen sich relativ langsam entwickeln und klein bleiben, wie dies besonders bei der Sorte Roode Star der Fall ist. Eine Reihe resistenter Sorten entwickeln auch die einzelnen Radiärgallen nicht schwächer als bei manchen hochempfindlichen. — c) zeigt das Verhalten der empfänglichen und resistenten Gruppen nach Ergebnissen von Infektionsversuchen an Keimtrieben im Gewächshaus, bezüglich deren auf das Original verwiesen werden muß. — d) Auffallende Modifikationen von Infektionsgrad und Reaktionsgrad an den Knollen empfänglicher Sorten: Auf die sich aus den Augen wachsender Knollen entstehenden Wucherungen wirkt oft die Knolle hemmend, und zwar bei den einzelnen Sorten und Knollen verschiedener Entwicklungszustände unter Umständen sehr verschieden, je nachdem ob das der Knolle zufließende plastische Material ganz oder teilweise zum Aufbau der Knolle verbraucht oder an die Wucherungen abgegeben wird. Außerdem finden sich an Knollen empfänglicher Sorten, je nach Sorte und Entwicklungszustand der Knolle, Modifikationen des Infektionsgrades, die wahrscheinlich darauf beruhen, daß die Knollenaugen für die Infektion verschieden disponiert sind. Sorte, Reifezustand der Knollen, offene oder verstecktere Augenknospenbildung spielen dabei eine Rolle. Dieses verschiedene Verhalten der Knollen bewirkt, daß empfängliche, bei Infektion der Keimtriebe im Gewächshaus bezüglich Infektions- und Reaktionsgrad ganz übereinstimmende Sorten bei feldmäßigem Anbau doch eine sehr unterschiedliche Anfälligkeit zeigen.

Redaktion.

Rambousek, F., Übersicht über die Feldkrankheiten der Rübe. (Listy Cukr. Bd. 45. S. 437; Ztschr. Zuckerind. tschechosl. Rep. Bd. 51. S. 559.)

Als Ursachen von Krankheiten der Zuckerrübe werden beschrieben: Wetter- und Bodenverhältnisse, wie Temperaturwechsel, Nässe, Trockenheit, abnormale physikalische und chemische Beschaffenheit des Bodens, ferner pflanzliche und tierische Schädlinge, vor allem Pilze und Bakterien. Der Arbeit ist eine „Bestimmungstabelle der wichtigsten Feldkrankheiten der Rübe" angefügt, in welcher Verf. auf Grund eigener Erfahrungen und nach den neuesten Angaben des Schrifttums verschiedene Krankheitsbilder schildert und deren Ursachen angibt. Bojanovsky (Karlsbad).

Stehlík, V., und Neuwirth, F., Soll man den Rübensamen stimulieren und gegen Wurzelbrand beizen? (Listy Cukr. Bd. 45. S. 299; Ztschr. Zuckerind. tschechosl. Rep. Bd. 51. 1927. S. 435.)

Ein umfangreicher Literaturauszug und Besprechung eigener Versuche über Rübensamenbeizung. Hauptsächlich wurden angewandt: Behandlung mit Wasser, Schwefelsäure, Germisan und Betanal, bei einigen Versuchen auch $MgSO_4$, Schwefelkohlenstoff und den stimulierenden Lösungen A und B von Popoff. Die Behandlung mit Germisan und H_2SO_4 hatte eine Erhöhung der Keimungsgeschwindigkeit gegenüber dem ungebeizten Samen zur Folge, während sich Betanal als ziemlich wirkungslos erwies. Eine Ertragssteigerung, welche die wahrscheinliche Abweichung bei Feldversuchen wesentlich überschreitet, wurde nie beobachtet. Das Vorquellen mit dest. Wasser war den Beizmitteln immer zumindest gleichwertig. — Gegen den Wurzelbrand erwiesen sich alle Beizmittel als vollkommen wirkungslos. Dies erklärt sich daraus, daß nur etwa 1% der Brandfälle durch Erreger, die dem Samen anhaften, (Phoma betae Frank) bewirkt werden, 99% aber auf andere Ursachen und Erreger, die in der Erde nisten, zurückgeführt werden müssen. Jede Form von Beizung ist daher als zwecklos und mithin unwissenschaftlich zu verwerfen. Bojanovsky (Karlsbad).

Bremer, H., Die Zuckerrübe und ihre Schädlinge. Rückblick und Ausblick. (Die Dtsch. Zuckerind. Jahrg. 1927. [Sonderdruck. 2 S.]

Die Höhe der Ernteverluste durch Insekten nimmt wie im allgemeinen auch im Zuckerrübenbau zu. Noch ist der Kampf um die Lebensmittel zwischen dem Menschen und seinen Schmarotzern eine Rentabilitäts-, keine Lebensfrage. Vielleicht kann er aber eines Tages drohendere Formen annehmen. Die letzte Ursache ist die zunehmende Intensivierung der Landwirtschaft.

Der Zuckerrübenbau ist erst 120 Jahre alt. 1860 erschienen zuerst die Rübennematoden als Großschädlinge. Um die Jahrhundertwende mehrten sich die Nachrichten von Schäden durch die Rübenfliege; etwa gleichzeitig trat der Rübenaaskäfer auf den Plan. Seit 1907 tritt die Rübenwanze als Schädling auf, aber noch nicht überall, im allgemeinen ist sie von den Melde-Unkräutern noch nicht auf die Rübe übergegangen. — Noch weiter zurück in der Anpassung an diese ist der Nebelige Schildkäfer. Dazu kommen Drahtwurm, Engerling und Erdraupe an Zuckerrübe wie an allen möglichen anderen Kulturgewächsen. Im ganzen sehen wir seit etwa 60, verstärkt seit 20 bis 30 Jahren eine ständig sich vermehrende Zahl von Tierarten der Rübe schädlich werden.

Nur die Nematode und die Fliege treten wirklich epidemisch, d. h. über größere Gebiete hin, annähernd gleich stark auf, wobei mangelnder Fruchtwechsel die Hauptursache ist. Starkes Auftreten der Fliege ist klimatisch bedingt, indem kühle Sommer die Entwicklung ihrer Parasiten hindern. Aaskäfer und Wanze befallen meist nur eng begrenzte Bezirke stark, wobei die Bodenbeschaffenheit als Bedingung auftritt, und zwar dadurch, daß auf leichtem Boden Gehölze reichlicher verbreitet sind, wo diese Schädlinge die ihnen nötige geschützte Überwinterung finden. Die Anpassung von Insekten an die Rübe scheint noch nicht beendigt zu sein.

Friederichs (Rostock).

Rambousek, Fr., Die Motte Ephestia elutella Hb., ein neuer Schädling des Rübensamens. (Ztschr. d. Zuckerind. čsl. Rep. Prag. Jahrg. 51. 1927. S. 533—534, 2 Fig.)

Der Schädling wird in allen seinen Entwicklungsstadien genau beschrieben und abgebildet. Anfang März erwachsene Raupen, Ende März Verpuppung, nach 3 Wochen die ersten Falter. Er fliegt von Bohnenpflanzungen auf Rübenfelder. Die Raupe beschädigt den Samen. — Beste Schutzmittel des gelagerten Rübensamens beim Befall durch Ephestia elutella und andere Motten: Man bespritze leicht die Säcke nur von außen mit Nitrobenzol. Oder man bestäube die Säcke mit Trichlorbenzol oder menge ein wenig davon dem Samen bei. Wo schon Mottenbefall vorliegt, benutze man nach bekannten Regeln Schwefelkohlenstoff: Gleiche Teile von Sägespänen, Schwefelblüte und Kalisalpeter zünde man in der Mitte des Raumes an. Nach 24 Std. lasse man den Raum durchlüften. Sind während dieser Manipulationen Falter umhergeflogen, so wiederhole man die Behandlung, da die evtl. abgelegten Eier durch das erste Vorgehen nicht vernichtet wurden. Man untersuche oft den Rübensamen und verhänge die Lagerraumfenster mit Drahtnetzen, deren Öffnungen ca. 2 mm groß sind, damit der Mottenanflug von außen verhindert werde.

Matouschek (Wien).

Molz, E., Zur Frage des Geschlechtsverhältnisses des Rübennematoden Heterodera Schachtii. (Ztschr. f. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz. Bd. 37. 1927. S. 260—266, m. 1 Abb.)

Eine lesenswerte Kritik der Arbeit von Dr. v. Sengbusch, „Beitrag zur Biologie des Rübennematoden Heterodera Schachtii", auf deren Einzelheiten hier nicht eingegangen werden kann. Verf. betont am Schlusse der Abhandlung, daß die Tatsache der Geschlechtsumbildung infolge äußerer Einwirkungen, wobei häufig auch intersexuelle Individuen entstehen, unzweifelhaft feststeht, und daß seine Beobachtungen bei den Rübennematoden, insbesondere der Wechsel des ermittelten Geschlechtsverhältnisses unter den verschiedenen Ernährungsverhältnissen der Wirtspflanzen ihm die Berechtigung gegeben habe, hier epigame Geschlechtsbeeinflussung anzunehmen. Doch habe er andere Möglichkeiten nicht aufgeschlossen. Seine Beobachtungen weisen darauf hin, daß in stark gedüngten Böden die Ausbreitung der Rübennematoden besonders stark ist, finde man doch in Deutschland den Schädling in Bezirken mit hohem N-Verbrauch. Ferner sei es kein Zufall, daß er in dem bei der Düngung meist besser bedachten Angewende zahlreicher ist, besonders aber in Feldern mit üppigem Nachtschatten. — Die Ausbreitung der Rübennematoden hängt sehr stark von der Umwelt ab, und zwar besonders die Geschlechtsverhältnisse. Der Schädling vermehrt sich um so stärker, je mehr die Zahl der Weibchen im Verhältnis zu den nach v. Sengbusch polygamen Männchen gefördert wird, desgleichen der angerichtete Schaden. Auch die Beeinflussung der Entwicklungsdauer der Weibchen hängt von gleicher Wirkung ab.

Redaktion.

Thorne, Gerald, The life history, habits and economic importance of some mononchs. (Journ. of Agric. Res. Vol. 34. 1927. p. 265.)

Im Boden von Zuckerrübenfeldern Utahs und des südlichen Idaho findet man häufig Mononchus papillatus Bastian, M. macro-

stoma Bastian, M. signaturus Cobb. und M. parabrachyurus Thorne. Besonders häufig (7,5 Millionen auf 1 ar) findet man sie auf leichteren sandigen Böden. Die Vermehrung erfolgt besonders im März, April und Mai; wahrscheinlich tritt nur eine Generation im Jahre auf. Mononchus macrostoma und M. parabrachyurus werden häufig von Sporozoen befallen und durch diese in ihrer Vermehrung stark beeinträchtigt. — Mononchus papillatus ist sehr gefräßig und verzehrt häufig die Larven und die Männchen von Heterodera Schachtii. Die anderen 3 Arten scheinen Rädertierchen und andere Mikroorganismen vorzuziehen. Eine praktische Bedeutung kommt M. papillatus als natürlicher Feind des Rübennematoden nicht zu.

Riehm (Berlin-Dahlem).

Dyckerhoff, F., Infektionsversuche mit der Rübenblattwanze (Piesma quadrata Fieb.) an Zuckerrübenkeimlingen im Jahre 1926. (Anzeig. f. Schädlingskde. Jahrg. 3. 1927. S. 78—84, m. 5 Abb.)

Zuckerrübenpflanzen, an welchen außer den Keimblättern die ersten Blätter eben sichtbar wurden, setzte Verf. der Infektion durch Stiche der Rübenwanze aus; bald nur einer, bald bis zu 10 Wanzen wurde Gelegenheit zum Saugen gegeben, in manchen Fällen nur bestimmte Teile der Pflanze den Insekten zugänglich gemacht. Direkte Beobachtung des Saugens ist meist nicht möglich, da die Tiere sich zu leicht stören lassen. Die empfindlichen Stellen der Pflanze sind das Herz und der Stengel; Saugen an den Keimblättern bewirkt keine Erkrankung. Diese tritt in allen Fällen erst nach einer längeren Zeit normaler Entwicklung ein, nach etwa 1—2 Monaten. Die infizierten Rüben bleiben dann im Wachstum zurück und ergeben eine völlige Mißernte. Zum Eintritt der Erkrankung kann schon ein ziemlich kurzes Verweilen der Wanzen auf dem Keimling genügen, selbst eine Wanze kann unter Umständen bei 24stünd. Anwesenheit die Erkrankung herbeiführen. Fast absolut sicher tritt Infektion ein, wenn 10 Wanzen 24 Std. lang auf die Pflanze einwirken. Wenn die Erkrankung ausblieb, so konnte nicht entschieden werden, ob geringe oder fehlende Saugtätigkeit oder unterschiedliche Empfindlichkeit gegen das Saugen Ursache war.

Praktisch ergibt sich die Notwendigkeit, die Wanzen vollständig an der Einwanderung in die Rübenfelder zu verhindern. Man muß sie daher auf früh mit Rüben gedrillten Fangstreifen oder Fangschlägen sammeln und ohne Rücksicht auf die Pflanzen vernichten, und erst dann die eigentliche Aussaat vornehmen. Friederichs (Rostock).

Dekhtiarev, N. S., Poeciloscytus cognatus Fieb. (Hemiptera, Miridae) as a serious pest of sugar-beets. (Bull. entom. Res. Vol. 18. 1927. p. 1—3, w. 2 fig.)

Im Sommer 1926 trat eine enorme Menge dieser Wanzen auf den Zuckerrohrfeldern in den Bezirken Poltawa und Charkov auf und richtete viel Schaden an. Ende Mai wurden etwa 15 Insekten auf jeder Pflanze gefunden, an der Unterseite saugend. Die Blätter werden dadurch deformiert und die ganze Pflanze welkt schließlich hin. Die Wanzen sind Mitte Juni erwachsen; die ersten erwachsenen treten schon Ende Mai auf. Vom 18. bis 20. Juni nahm ihre Anzahl ab und sie verschwanden um Ende Juni fast völlig. Halberwachsene Jungtiere der 2. Generation fand man im Juli, diese konnten den Rüben nicht viel anhaben.

Auf gut kultivierten Feldern waren die Wanzen selten, wogegen auf verunkrauteten Feldern die Rüben nahezu vollständig vernichtet wurden. Verf. vermutet, daß die Eier an Chenopodium, Atriplex, Salsola gelegt werden und daß die Wanzen im Eizustand überwintern; das Hacken der Unkräuter zwischen jungen Rüben, nachdem die Wanzen ausgeschlüpft sind, treibt diese geradezu auf die Rüben. Verf. meint, die Wanzen selbst zerstören das Unkraut.

Spritzen mit Seifenlösung oder Petroleum-Emulsion hatte gute Ergebnisse, auch Verstäuben von Schwefel nach der Methode von H. J. Reinhard (Texas-Exped. Stat., Bull. 339, 1926), aber dies alles ist zu kostspielig. Man verwendet daher einen Klebfangapparat wie gegen Erdflöhe; die Wirkung ist aber sehr unvollkommen. Friederichs (Rostock).

Krankheiten der Zierpflanzen.

Bier, A., Wie kann man Zimmerpflanzen mit kranken Wurzeln gesund machen? (Erfurt. Führer i. Obst- u. Gartenb. Jahrg. 28. 1927. S. 132.)

Wenn Zimmerpflanzen infolge Erkrankung der Wurzeln kränkeln, sind meistens die Blumentöpfe zu groß und die Erde zu feucht gehalten und sauer geworden. Die geschädigten Pflanzen sind dann in kleine Töpfe mit reichlich sandiger Erde zu pflanzen, die nicht zu naß gehalten werden darf, und vor zu greller Sonne und zu trockener Luft zu schützen.

Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Laubert, R., Die Kräuselkrankheit junger Astern. (Erfurter Führer im Obst- u. Gartenbau. Jahrg. 28. 1927. S. 132. Mit 1 Abb.)

An jungen Sämlingen einer Zwergsorte von Callistephus chinensis zeigte sich Ende Juni in umfangreichem Maße ein starkes Kümmern und Krauswerden der Blätter. Als Ursache konnten Aphiden, die verborgen bereits an den jüngsten Blattanlagen saugten, ermittelt werden. Zur Bekämpfung kommen die üblichen Blattlausmittel in Frage.

Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Gante, Th., Eine Blattfallkrankheit des Rotdorns. (Gartenwelt. Jahrg. 30. 1927. S. 505.)

Am Rotdorn wurde unweit Bonn im August 1926 eine Blattkrankheit bemerkt, deren Erreger wahrscheinlich mit Entomosporium Thümenii (Cocke) Sacc. identisch sei, das in Deutschland bisher wohl noch nicht beobachtet sei. (Der gleiche Crataegus-Pilz wurde übrigens in den letzten Jahren auch unweit Berlin gefunden. D. Ref.) Ein Übergehen des Parasiten auf Birnbäume sei nicht zu befürchten. Für eine Bekämpfung des Pilzes kämen die gleichen Maßnahmen wie gegen das Entomosporium maculatum der Birnen in Frage.

Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Garmatz, K., Die geringe Haltbarkeit unserer Topfpflanzen. (Gartenwelt. Jahrg. 31. 1927. S. 417—418.)

Als Ursache der geringen Haltbarkeit der vom Gärtner gelieferten Zimmerpflanzen, z. B. Cyclamen, kommen verschiedene Faktoren in Frage. Oft trägt starker Temperaturwechsel, vorheriger Aufenthalt im warmen Anzuchthause, zu reichliche Feuchtigkeit, einseitige Düngung, besonders mit Stickstoff, Zugluft, Mangel an Kali und Kalk und dgl. die Schuld. Die

Pflanzen sollten vor dem Verkauf durch eine Aufstellung in einem kühlen Raum und sonstige entsprechende Maßnahmen genügend abgehärtet werden.

Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Höstermann, G., Schwierigkeiten und Gefahren bei der Blausäurebegasung. Eigenartige Verbrennungserscheinungen an Nelken. Gartenwelt. Jahrg. 31. 1927. S. 537—539. Mit 2 Abb.

Zunächst wird das Verfahren und die Gefährlichkeit der Blausäurebegasung besprochen, die bei wertvolleren Gewächshauspflanzen zur Vernichtung verschiedener Schädlinge neuerdings öfter zur Anwendung kommt. Bei Verwendung von Cyanogas sind trotz aller Vorsichtsmaßregeln an Nelken eigenartige Schädigungen beobachtet worden. An den Kelchen der Blütenknospen waren weiße Bänder aufgetreten und auch an den Blättern zeigte sich Weißfärbung. Auf Grund mikroskopischer und physiologischer Prüfung kommt Verf. zu dem Schluß, daß sich die Spaltöffnungen an den geschädigten Teilen noch nicht vollkommen geschlossen hatten — die Vergasungen werden erst bei beginnender Dunkelheit ausgeführt — so daß das Blausäuregas in das Blattinnere eindringen und Vergiftung des Plasmas und Zerstörung des Chlorophylls verursachen konnte. Zartrosa blühende Rosensorten zeigten sich empfindlicher als andere.

Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Leefmans, S., Een snuitkever schadelijk an orchideeën. Omobaris calanthes Mshl. (Col. Cucculionidae). (De indische cultuuren (Teysmannia). Jahrg. 1927. Sonderdr. 2 p.)

Der Rüsselkäfer Omobaris calanthes, zur Tribus der Baridini gehörig, beschädigt in Java verschiedene, vom Verf. namentlich genannte Orchideen, indem er, zwischen den jüngsten, noch wachsenden Blättern sitzende, kleine Löcher in diese frißt, so daß sie später unansehnlich sind. Die Larven leben im Vegetationskegel und in den Seitenknollen. Bespritzung mit 2% Bleiarsenat, von Zeit zu Zeit wiederholt, bringt Abhilfe.

Friederichs (Rostock).

Pape, P., Das Platzen der Blütenstengel bei Pelargonien. Gartenwelt. Jahrg. 31. 1927. S. 390—391. Mit 1 Abb.

An Gewächshauspelargonien ist öfter ein Platzen der Blütenstengel zu beobachten. Dabei tritt im obersten meist etwas gekrümmten Teil desselben dicht unter der häufig etwas verkrüppelten Blütendolde ein Querriß auf. Verf. nimmt an, daß es auf die gleichen Ursachen zurückzuführen ist, wie eine aus Amerika beschriebene ähnliche Krankheit an Chrysanthemum. „Zur Verhütung derartiger Schäden wäre dafür zu sorgen, daß die Nachttemperatur in den Gewächshäusern nicht zu stark sinken kann. Während trüber Witterung hätte ein Bewässern der Pflanzen so wenig wie möglich zu erfolgen und wäre möglichst nur morgens vorzunehmen, Zur Verminderung der Luftfeuchtigkeit wären die Häuser, soweit irgend angängig, zu lüften.“ Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Gante, Th., Eine Älchenkrankheit an Phlox decussata hort. (Blumen- u. Pflanzenb. Jahrg. 42. 1927. S. 261—263, m. 3 Abb.)

In Geisenheim waren an einer Anzahl Phlox-Pflanzen eigenartige Deformationen aufgetreten, die durch Tylenchus dipsaci Kühn verursacht wurden. Die Verunstaltungen werden näher beschrieben. Die Krank-

heit hatte seit 1926 erheblich zugenommen. Es wird empfohlen, die befallenen und die danebenstehenden Pflanzen zu beseitigen und unschädlich zu machen und nötigenfalls den ganzen Phlox-Bestand zu vernichten. Außerdem kommt Desinfektion des älchenverseuchten Bodens mit Schwefelkohlenstoff, etwa 400 g pro 1 qm, und Bodenauflockerung in Frage.

Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Pape, H., Stockkrankheit bei Phlox. (Gartenwelt. Jahrg. 31. 1927. S. 532—533. Mit 1 Abb.)

Verf. gibt eine Beschreibung der Deformationen, die durch die Stockkrankheit, bezw. Tylenchus dipsaci Kühn, am Phlox hervorgebracht werden, und berücksichtigt die in der Literatur bereits vorliegenden Angaben. Er konnte die Krankheit 1926 in Wend. Wilmersdorf und Karlstadt a. M., 1927 in Quedlinburg und Königsberg an Phlox decussata nachweisen. Offenbar sind die verschiedenen Phlox-Spezies und vielleicht auch -Gartensorten nicht gleich anfällig. Verf. empfiehlt die befallenen Pflanzen von der Weiterkultivierung auszuschließen und sie samt der umgebenden Erde unschädlich zu machen. Die Flächen, wo die kranken Pflanzen standen, sind stark zu kalken und tief umzugraben und vorläufig nicht wieder mit Phlox zu bepflanzen. Stecklinge sind nur von ganz gesunden Mutterpflanzen zu nehmen. Für die Anzucht ist einwandfreie, nötigenfalls desinfizierte Erde zu verwenden. Unter Umständen könnte reichliche Stickstoffdüngung von Nutzen sein. Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Tempelmann, K., Rosen in Industriegebieten. Schädigungen der Rosenanlagen durch Gase, Rauch, Flugasche, Staub und dergleichen. (Rosen-Zeitung. Jahrg. 42. 1927. S. 20—23.)

Rosen gedeihen in manchen Gegenden ganz besonders gut, in manchen weit weniger. Zu letzteren gehören die Industriegebiete. Gleichwohl ist ihr Anbau bei sorgsamer Pflege auch hier lohnend, wenn auf ihre Lebensbedürfnisse möglichst Rücksicht genommen wird. So soll der Boden vor dem Verpflanzen 70—80 cm tief rigolt und mit reichlich Komposterde, altem Dünger, Staubkalk, Thomasphosphat, Kali, Lehm verbessert werden. Außerdem sind eine möglichst sonnige Lage und Schutz gegen Norden ratsam. In Oberschlesien kommt von schädigenden Einflüssen besonders schweflige Säure aus Zinkhütten in Frage. Die Schäden sind allgemein von Wind und Wetter, sowie von der Entfernung vom Produktionsort abhängig. Feuchtes Wetter verstärkt die Schäden. Empfohlen wird häufiges Bebrausen der Rosen mit abgestandenem Wasser, mindestens einmal im Jahr Bestreuen der Rosenbeete mit viel Staubkalk, im Herbst Düngen mit Kuhmist, häufige Bodenlockerung und Jauchegüsse vor Ende Juli. Ebenso schädlich sind in der Nähe der Zinköfen die Zinkoxyd und schweflige Säure enthaltenden Dämpfe. Außerdem werden Schäden hervorgebracht durch Schwefelsäuregase aus Superphosphatfabriken, durch Rauchgase (besonders Kohlenoxyde und Schwefelgase) aus Schornsteinen industrieller Anlagen, durch Kalkstickstoffstaub (aus Kalkstickstoff-Fabriken), Karbid- und Kalkstaub aus Karbidfabriken und Kalkwerken. Rosenarten mit lederartigem blanken Laub sind ein wenig widerstandsfähiger, ebenso Schlingrosen wie Dorothy Perkins, White Dorothy, Tausendschön, Aglaia, Fritz Reuter, Gruß an Zabern, Wartburg, Frl. Oktavia Hesse, Trier. In einem Nachwort der Schriftleitung werden von Prof. Gnau noch verschiedene andere Arten von Rauchgas-

schäden besprochen und eine Anzahl verhältnismäßig rauchfester Rosenarten aufgezählt. Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Pape, H., Eine verbreitete pilzparasitäre Blattfleckenkrankheit des Stiefmütterchens. (Gartenwelt. Jahrg. 31. 1902. S. 405—406. Mit 2 Abb.)

Verf. beobachtete 1927 in Nord- und Mitteldeutschland eine Blattfleckenkrankheit an Viola tricolor maxima, die durch Phyllosticta violae Desm. f. tricoloris Sacc. hervorgerufen wurde. Der Pilz und die Krankheitserscheinungen werden beschrieben. Wo eine Bekämpfung nötig wird, käme Bespritzen mit Kupferkalkbrühe, Kupfersodabrühe oder dgl., Wechsel der Anbaufläche, Saatgutbeizung in Frage. Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Teratologie.

Zablocka, Wanda, Über eine abnorme Blumenbachia-Blüte. (Ztschr. f. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz. Bd. 37. 1927. S. 201—202. Mit 1 Abb.)

Im agronomisch-botanischen Garten der Universität Krakau fand sich eine einzige teratologische Blumenbachiablüte mit fast 2 mal dickerer Blütenachse als normal, von der nur einzelne Zellen hypertrophisch entwickelt waren. Ferner waren 2 Brakteen bis zur Mitte des Schaftes herabgerückt und das ganze Perigon war merklich ergänzt. Die Staminodiengruppen, die normal schön rot an der Spitze sind, waren mangelhaft entwickelt und nicht rot, der Griffel war an der Spitze in 5 Teile zerspalten, deren jeder die Gestalt eines kleinen, 5 mm langen Blumenbachiablattes hatte. Jedes Blättchen war intensiv grün, die Aderung der normalen Blätter ganz ähnlich. Verschiedene für die Loasaceen charakterische Haarformen fanden sich auf den Blättchen. — Bei diesem Falle handelt es sich also um Chlorantie, Gymnophyllie, Hypertrophie und Displacement der Brakteen am Blütenstiel. Bei den Loasaceen war bisher nur eine Vergrünung von Gronovia scandens L. bekannt. Redaktion.

Kol, E., Kleine teratologische Notiz über einige Closterien-Arten. (Hedwigia. Bd. 67. 1927. S. 119—121, mit 19 Textabb.)

Beschreibung und Abbildung von anormal ausgebildeten Individuen von Closterium intermedium Ralfs und Cl. striolatum Ehrenb. vom Fuße der Hohen Tatra aus Sümpfen zwischen Sarpanyec und Villa-Lersch in Ungarn. Bei mehreren war nur 1 der Hörner etwas zur Seite gedrückt, bei anderen aber war die abnorme Hälfte entweder im mittleren Teil nach dem Grunde zu schwach gebogen, am Ende aber plötzlich scharf gekrümmt, oder aber stark gekrümmt. Bei allen waren die Chloroplasten und Gyps-Vakuolen gut ausgebildet. Von vielen Hunderten von Exemplaren des Materials des Verf.s waren etwa 2% Closterien teratologisch entwickelt. Über die Ursache der abnormen Entwicklung kann Verf. keine Angaben machen. Redaktion.

Landgraf, Vergrünung bei Rittersporn-Blüten. (Gartenwelt. Jahrg. 31. 1927. S. 434—437. Mit 6 Abb.)

Es werden Vergrünungserscheinungen beschrieben und abgebildet, die sich in sämtlichen Blütenständen eines Delphinium hybridum

grandiflorum, Sorte „Lamartina" gezeigt hatten. Die betreffende Pflanze war bedeutend niedriger geblieben als die gesunden Exemplare und stark von Tetranychus althaeae bevölkert. Verf. vermutet „chemische und Berührungsreize" als Ursache dieser Blütenvergrünung. Als Gegenmaßnahme wird Rückschnitt der befallenen Pflanze und entsprechende besonders stickstoffreiche Düngung empfohlen.

Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Pape, H., Über praktische Bedeutung, Entstehungsweise und Vererbbarkeit einer Fruchtmißbildung der Tomate (Solanum lycopersicum L.) und einiger Solanaceen. (Arbeiten Biol. Reichsanstalt, Berlin. Bd. 14. 1926. S. 567—587. 2 Taf.)

Ein oder mehrere Auswüchse in Form von Nasen, Spornen oder dünner Gebilde sah Verf. bis zu 6% bei der Ansatzstelle des Fruchtstieles der Tomate. Sie sind vererbbar und auf Nebenkarpelle zurückzuführen. Der Handelswert der Tomaten sinkt. Man verwende nie Samen solch mißgestalteter Früchte zur Saat. Auch bei zwei anderen Solanum-Arten und bei einer Capsicum-Art bemerkte Verf. ähnliche Mißbildungen.

Matouschek (Wien).

Gallen.

Robinson, W., Some features of crown gall in plants in reference to comparisons with cancer. (Proc. Roy. Soc. Medic. Vol. 20. (Sect. of Trop. Dis. and Parasitol.] 1927. p. 53—56.)

No new data are presented. Reference is made to the work of Warburg who holds that in cancer the oxygen respiration of the growing cells in the tumour tissue is electively injured. The author suggests that the presence of a strongly aerobic organism like Bact. tumefaciens in the intercellular spaces in plants may modify the oxygen relations of the cells so that internal changes resulting in proliferation are set up.

Cunningham (Edinburgh).

Zablocki, Jan, Über Rudows Zoocecidium auf Chelidonium maius. (Ztschr. f. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz. Bd. 37. 1927. S. 202.)

Die von K. Rouppert in Krakau gefundenen Exemplare entsprechen ganz den Beschreibungen von Rudow. Das Zoocecidium war durch Blattläuse hervorgebracht worden, doch ist nicht festzustellen, ob es sich wirklich, wie Rudow angibt, um Siphonophora Chelidonii handelt. Durch starke Hypertrophie des Parenchyms waren die Gefäße zerrissen und die Stichkanäle der Blattläuse von kleinzelligem Gewebe umgeben, vielleicht infolge starker Teilung der Nachbarzellen durch Wundreiz.

Redaktion.

Krankheiten und Schädlinge von Tieren.

Uchida, Seinosuke, Studies on amblycerous Mallophaga. (Journ. College of Agric. Imper. University of Tokyo. Vol. 9. 1926. p. 1—56, w. 17 textfig.)

Stoffeinteilung:

Introduction. — List of Mallophaga treated in this paper and of their hosts. — Key to the genera. — Descriptions of new genera and species and determination of old species.

Als neu beschrieben werden:

Aus der **Familie der Menoponidae:** Myrsidea subdissimilis n. sp. von Cyanoptila cyanomelana, M. ishizawai n. sp. von Oreocincla dauma aurea, M. takayamai n. sp. von Pericrocotus cinereus, M. cyanopycae n. sp. von Cyanopyca cyanus japonica; Menacanthus microsceli n. sp. von Microscelis amaurotis, M. nogoma n. sp. von Calliope calliope calliope, M. takayamai n. sp. von Harornis cantans cantans, M. subspinosus n. sp. von Passer rutilans rutilans; Neumannia n. gen., M. okadai n. sp. von Rollulus roulroul; Eomenacanthus n. gen., E. biseriatum (Plaget) von Menopon biseriatum Plaget; Takamatsuia n. gen., T. major n. sp. von Hirundapus caudacutus caudacutus; Colpocephalum tamamurensis n. sp. von Nycticorax nycticorax nycticorax, C. gallinulae n. sp. von Gallinula chloropus parvifrons, C. horii n. sp. von Gallinago sp.; Ferrisia n. gen., F. minor n. sp. von Diomedea albatrus; Cuculiphilus n. gen., C. fasciatus (Scopoli) von Cuculus canorus telephonus, C. fasciatus var. hototogisu n. var. von Cuculus intermedius intermedius, C. coromandus n. sp. von Entomothera coromanda major; Kuradaia n. gen., K. haliaeti (Denny) von Pandion haliaëtus. — **Familie der Ricinidae** Degeer: Ricinus serratus var. Magnus n. var. von Alauda arvensis intermedia, R. medius nom. nov. von Periparus ater insularis und Poecile atricapilla restrictus.

Redaktion.

Morgenthaler, O., und Elser, E., Die Larve der Bienenlaus (Braula coeca). (Sonderdr. a. Schweiz. Bienen-Zeit. Jahrg. 1926. 4 S.)

Auf den mittleren Waben eines Bienenstockes, dessen Bienen stark von „Bienenläusen" (der Spezies Braula coeca) befallen waren, wurde ein Gewirr von Linien bemerkt, die in den Wachsdeckeln der Honigzellen verliefen und aus Wachs bestanden. Darin befanden sich Maden von 1—2 mm Länge, nämlich diejenigen der genannten Fliege, die sich also von Honig ernährten. Aber um zu wissen, welche Rolle dieser Eindringling im Bienenstock eigentlich spielt, sind weitere Untersuchungen erforderlich.

Friederichs (Rostock).

Riech, Fritz, Beiträge zur Kenntnis der Echinostomiden. 1. Der Lebenszyklus von Echinoparyphium aconiatum Dtz. 2. Cercaria laticaudata n. sp. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 103. 1927. S. 279—290, m. 11 Textabb.)

Zwei Zerkarien bilden den Gegenstand der aus dem Zoologischen Institut der Universität Königsberg i. Pr. hervorgegangenen Untersuchungen. Verf. fand im Jahre 1926 zahlreiche, aus der Fischhausener Bucht stammende Exemplare von Limnaea palustris, die der der Cercaria echinata v. Sieb. sehr ähnlich war, in der Limnaea stagnalis aber nicht beobachtet wurde. Die Zerkarie entwickelte sich in der Mitteldarmdrüse (Leber) der L. palustris in orangefarbenen Redien von ca. 2,5 mm Länge und 0,35 mm Breite und ihr kurz keulenförmiger Darm reicht kaum über den 0,25 mm breiten Kragen hinaus. Vorwiegend in den Mittagsstunden schlüpfen die Zerkarien aus, die durchschnittlich 0,55 mm lang und 0,3 mm breit sind und näher geschildert werden. Nach dem Schlüpfen leben sie etwa noch 24 Std. Ihre Enzystierung erfolgt im Freien vorwiegend in Limnaea- und Planorbisarten. Experimentell konnten junge Limnaea stagnalis, L. ovata baltica, L. palustris und Planorbis corneus leicht infiziert werden. Die Zahl der Zysten, die nur in der Herzbeutel-Ösophagusgegend sich finden,

erreicht nur selten in einer Schnecke 100, meist nur weniger; sie waren fast immer mit den Zysten der noch zu beschreibenden neuen Cercaria laticaudata vergesellschaftet. Oft umschwärmten die frisch geschlüpften Zerkarien das ehemalige Wirtstier und setzten sich nahe der Atemöffnung fest, um zur Enzystierung von neuem in diese einzuwandern. Der Durchmesser der Zysten beträgt außen 0,26—0,28 mm. Infektionsversuche mit ca. 1000 Zysten von einer jungen, am 4. Tage geschlachteten Taube ergaben 4 normal geschlüpfte Tiere (Echinoparyphium aconiatum Dtr.) [Näheres s. Orig.!]. — Die vom Verf. angestellten Fütterungsversuche bewiesen die Zusammengehörigkeit der Zerkarie von Limnaea palustris mit dem in Tauben und Enten erzogenen Echinostomiden Echinoparyphium aconiatum Dtr.

2. **Cercaria laticaudata** n. sp. entwickelt sich nur in Limnaea palustris. Die Redien haben einen langen, bis zu den Fußstummeln reichenden Darm, wodurch sie sich von denen der Cercaria von Echinoparyphium aconiatum unterscheiden, sind auch orangefarben, 2—3 mm lang und 0,5—0,8 mm breit, mit 0,07 mm breitem Mundsaugnapfe. Die Zerkarie ist 1 mm lang und 0,5 mm breit und der Ruderschwanz bis 1,8 mm lang mit hinten verbreitertem Flossensaum [Näheres s. Orig.!]. Den Schluß der Abhandlung bildet eine Bestimmungstabelle.

Redaktion.

Brown, F. J., On Crepidostomum farionis O. F. Müll. (=Stephanophiala laureata Zeder), a distome parasite of the trout and grayling. I. The life history. (Parasitology. Vol. 19. 1927. p. 86—99.)

In Yorkshire waren von 40 untersuchten Forellen alle mit dem Trematoden Crepidostomum farionis infiziert und von 50 Lachsen 85%. Die Parasiten, deren Morphologie kurz beschrieben wird, wurden sowohl im Darm, den Appendices pyloricae wie in der Gallenblase gefunden.

Die ersten Zwischenwirte der Larvenstadien sind die Süßwassermuscheln Pisidium amnicum Müll. und Sphaerium corneum (L.), die zweiten Wirte (Transportwirte, Ref.) die Larven der Eintagsfliege Ephemera danica (Müll.).

Es sind 2 Generationen von Redien vorhanden, die erste bildet Tochterredien, die zweite Zerkarien. Die Redien sind einfach spindelförmig ohne seitliche Fortsätze und besitzen einen kleinen saugnapfähnlichen Pharynx und nur einen außerordentlich kleinen, funktionslosen Darm. Das Exkretionssystem, das genauer beschrieben wird, besitzt jederseits 13 Trichterzellen, die in jüngeren Stadien nach der Formel 2 [(2 + 3) + (8)] angeordnet sind.

Die 0,40—0,52 mm großen Zerkarien haben einen Bohrstachel, 2 runde Augenflecke in Höhe des Pharynx, gleichgroße Saugnäpfe, 2 Gruppen von je 3 Drüsenzellen in der Nähe des Bauchsaugnapfes, eine röhrchenförmige, lange, beinahe den Bauchsaugnapf erreichende Exkretionsblase und zusammen 38 nach der Formel 2 [(2 + 4) + (4 + 3 + 3 + 3)] angeordnete Trichterzellen.

Die Zysten sind birnförmig, 0,26—0,40 mm lang und hauptsächlich im Fettkörper der Ephemera-Larven lokalisiert. Ein Bohrstachelrest ist in den Zysten nicht mehr vorhanden.

Die exzystierten Larven zeigen deutliche Verwandtschaftsbeziehungen zu den oben beschriebenen Zerkarien einerseits und den jungen Stadien von

Crepidostomum anderseits. Mit den Zerkarien stimmen sie überein in den Augenflecken, deren Pigment sich allerdings zu zerstreuen beginnt, den gleichgroßen Saugnäpfen, in der Anordnung der auf 24 vermehrten Drüsenzellen und ihrer Ausführgänge, der Größe und Form der Exkretionsblase und der Anordnung der Trichterzellen in 6 Gruppen mit 2 Trichterzellen am Mundsaugnapf. Mit den jungen Crepidostomum-Stadien stimmen sie überein in dem Besitz von 6 zirkumoralen Papillen, der Anordnung von Hoden und Ovarien und der Form und Größe der Exkretionsblase. Auf Grund dieser morphologischen Übereinstimmungen wird die Zugehörigkeit der Zerkarien und enzystierten Trematodenlarven zum Entwicklungskreis von Crepidostomum farionis vom Verf. als gesichert betrachtet. Ein experimenteller Beweis wurde nicht geliefert.

Otto Nieschulz (Buitenzorg).

Dustan, A. G., The artificial culture and dissemination of Entomophtora sphaerosperma Fres., a fungus parasite for the control of the European apple sucker (Psylla mali Schmidb.). (Journ. ec. Ent. Vol. 20. 1927. p. 68—75, 1 Taf.)

Der Apfelblattsauger gehört zu den in Nordamerika eingeschleppten Insekten und wird daselbst in normalen Jahren durch Entomophtora sphaerosperma dezimiert. Die Seuche tritt aber immer reichlich spät und langsam auf; man züchtet daher den Pilz sobald die Insekten erwachsen sind, indem man sie in besonderen, stark erwärmten Käfigen infiziert und in Gärten bringt, wo die Seuche noch auf sich warten läßt; man kann ihren Eintritt auf solche Weise um 4—6 Wochen beschleunigen. Zur Zucht dienten auch Käfige, welche kleine Apfelbäume ganz einschlossen; Züchtung auf Nährboden gelang nicht. Die Seuche kann nur dann hervorgerufen werden, wenn die Blattsauger reichlich vertreten sind, die Temperatur ziemlich hoch und die Luft feucht ist. Es handelt sich um Küstenprovinzen (Neu-Schottland), also um maritimes Klima.

Friederichs (Rostock).

Chorine, V., et Toumanoff, K., Sur une levure de l'intestine des chenilles de Galleria melonella. (Compt. Rend. Soc. Biol. Paris. T. 96. 1927. p. 151—153.)

Eine Zucht von Raupen der Wachsmotte (Galleria melonella) erkrankte; die Untersuchung der Darmflora ergab: Mycoderma galleriae n. sp. ist vielleicht die Ursache der Erkrankung, wird genau beschrieben, da sie auf künstlichen Nährböden gedieh. Außerdem fand man einen Streptococcus als Saprophyten. Matouschek (Wien).

Leefmans, S., Indische Processiemaden. (Sonderdr. aus „De tropische natuur". Jahrg. 1927. p. 21—25.)

In Java sind 2 Arten von „Heerwurm" beobachtet worden, deren Namen noch nicht festgestellt worden sind. Über die Art der Bewegung und die vermutliche Ursache der Wanderung werden Mitteilungen gemacht, hier interessiert jedoch besonders, daß parasitische Dipterenlarven in dem glasartig durchsichtigen Körper der wandernden Maden völlig sichtbar sind, so daß ihre Bewegungen, ihr Fraß, ihr ganzes Verhalten darin der Beobachtung zugänglich sind und ein ideales Objekt für solche Untersuchungen vorliegt. Friederichs (Rostock).

Hase, A., Beobachtungen über das Verhalten, den Herzschlag sowie den Stech- und Saugakt der Pferdelausfliege Hippobosca equina L. (Dipl. Pap.). (Ztschr. Morph. Ökol. Tiere. Bd. 8. 1927. S. 187—240. 15 Abb.)

Die Lausfliegen blieben ohne Fütterung 6 Tage am Leben, geköpft in feuchter Kammer jedoch 9 Tage. Sie besitzen außer dem Hauptherzen je eins in den drei Beinpaaren und an jeder Flügelwurzel. Gewöhnliche Wirte sind die großen Haussäugetiere, auch zwei Vogelarten; Verf. hat auch Saugen am Menschen an sich selbst festgestellt. Der Stech- und Saugakt wird genau beschrieben, auch die Kotbrocken werden abgebildet. Die Fliegen saugen 4 bis 12 mg Blut auf. Der Stich verursacht beim Menschen keine oder sehr geringe Hautreaktionen. Friederichs (Rostock).

Baylis, H. A., Some new parasitic nematodes from Australia. (Ann. Mag. Nat. Hist. Serie IX. Vol. 20. 1927. p. 214—225.)

Systematische Beschreibung von Macropostrongylus yorkei n. sp. ♂, ♀ (Strongylidae) aus einem Känguruh (Macropus sp.), Nord Queensland; Kalicephalus novae-britanniae n. sp. ♂, ♀ (Diaphanocephalidae) aus einer Schlange, Neu-Britannien; Protospirura marsupialis n. sp. ♀ (Spiruridae) aus einem Opossum (wahrscheinlich Trichosurus vulpecula), Nord Queensland; Spirocerca heydoni n. sp. ♂, ♀ (Arduennidae) aus Magen und Darm eines Beutelmarders (Dasyurus sp.), Nord Queensland, und Cucullanus australiensis n. sp. ♂, ♀ aus „reef eel" (? Gymnothorax pictus), Nord Queensland.

Bemerkenswert ist hiervon besonders das Auffinden einer neuen Spirocerca-Art (bisher nur S. sanguinolenta aus Hunden bekannt) und ihr Vorkommen bei einem Beuteltier. 9 Abbildungen, 5 Literaturangaben. Otto Nieschulz (Buitenzorg).

Baylis, H. A., A further note on Nematospiroides dubius Baylis 1926. (Ann. Mag. Nat. Hist. Serie IX. Vol. 20. 1927. p. 102—105.)

Auf Grund einer näheren Vergleichsuntersuchung werden Nematospiroides dubius Baylis 1926 und Heligmosomoides skrjabini Schulz 1926 (Strongyloidea) als identisch betrachtet. Die Arbeit von Baylis wurde am 1. November, die von Schulz Mitte November publiziert, so daß nach dem Prioritätsgesetz dubius als Artname gültig ist.

Verf. hält die Aufstellung einer besonderen Gattung, Nematospiroides Baylis 1926, für diese Art berechtigt. Als wichtigste Unterschiede von Heligmosomoides, mit der die neue Gattung nahe verwandt ist, werden auf Grund der neuen Untersuchungen angeführt: die sehr ausgeprägte Asymmetrie der Bursalappen, das Vorkommen einer „postcloacal swelling" genannten Struktur innerhalb der Bursa und die Lage der dorsalen Rippen. 2 Literaturangaben.

Otto Nieschulz (Buitenzorg).

Catalogue of Indian Insects. Part 12: **Senior-White, R.**, Tabanidae. (Calcutta, Government of India, Central Publ. Branch. 1927. 70 S.) Preis 3 s.

Aus Indien sind bisher 126 Arten bekannt. Da nach Surcouf insgesamt für die Erde bisher 170 Haemotopota, 1140 Tabanus und 200 Chrysops bekannt sind, dürften in Indien noch eine ganze Reihe neuer Arten zu finden sein. Lückenhaft sind auch die bisherigen Kenntnisse über die Verbreitung der Arten, die durch 3 Tabellen anschaulich dargestellt wird. Wegen der Bedeutung der Tabaniden als wahrscheinliche Überträger der Surra und als Plage der Haustiere werden die Veterinär-Offiziere zur Mitarbeit aufgefordert. Wertvoll sind im Literaturnachweis die Abschnitte Anatomie, Feinde, Krankheitsübertragung. Für die indischen Arten von Haematopota, Tabanus, Corizonema, Gastroxides und Chrysops werden Bestimmungstabellen gegeben.

Zacher (Berlin-Steglitz).

Pintner, Theodor, Kritische Beiträge zum System der Tetrarhynchen. (Zool. Jahrb. Abt. f. Systemat., Ökol. u. Geograph. d. Tiere. Bd. 53. 1927. S. 559—590, m. 20 Textabb.)

Behandelt werden: Tetrarhynchus aequidentatus Shipl. a. Horn. aus Trygon walga Müll. u. Henle aus dem Golf von Manaar in Vorderindien, der von den Autoren T. equidentatus benannt wird [Näheres s. Orig!]. Ferner betont er, daß für die von ihm als Attenuatus-Gruppe bezeichneten Tetrarhynchen nach Poche die von M. Braun aufgenommene Bezeichnung Dibothryorhynchus Blainv. zu gelten habe, und gibt eine Charakteristik derselben, desgleichen ferner eine ergänzende Charaktersitik von Halysiorhynchus shipleyanus Putn. aus Trygon walga. Zu dieser Gattung gehört noch T. macrocephalus Sh. u. Horn. Weiter schlägt er für eine Art aus dem Museum für Naturkunde zu Berlin den Namen Halysiorhynchus variouncinnatus vor und erwähnt dabei noch eine andere Form aus obigem Museum, und zwar aus Gadus brandti von Japan, den Rhynchobothrius pilidiatus. Eingehender behandelt wird ferner Eutetrarhynchus leucomelanus Shipl. u. Horn. und gibt eine Differentialdiagnose von Eu. leucomelanus und ruficollis. Zum Schluß betont Verf. noch, daß Aspidorhynchus identisch mit Stenobothrium linguale ist, dessen Jugendform Tetrarhynchus migratorius ist, sowie daß der Name Abothros zu streichen ist, da es nichts anderes ist, als Stenobothrium macrobothrium Rud. = ? Tetrarhynchus quadrirostris Gze = Bothriocephalus bicolor v. Norden.

Redaktion.

Flanders, S. E., Biological control of the Codling moth. (Carpocapsa pomonella). (Journ. econ. Ent. Vol. 20. 1927. p. 644.)

Während die natürliche Infektion der Walnußmaden durch Trichogramma minutum irrelevant ist, gelang es, durch Freilassen von Tausenden dieser Eiparasiten einen hohen Prozentsatz von Parasitierung zu erreichen. Die Zucht begann 1926 mit 10 Weibchen aus Tortrix-eiern. Jetzt werden täglich 200 000 Stück gezüchtet, wobei Mehlmotteneier als Futter dienen. Die Entwicklung der Schlupfwespe vollendet sich bei 83° F in 8 Tagen.

Friederichs (Rostock).

Morgenthaler, O., Bienenkrankheiten im Jahre 1926. (Sonderdruck a. Schweiz. Bienen-Zeit. Jahrg. 1927. 7 S.)

Die gutartige Faulbrut tritt auffallend häufig in der deutschen Schweiz auf. Östlich vom Kanton Bern sind noch keine Fälle des Auftretens der Milbenkrankheit bekannt geworden. Verf. betrachtet die „äußerliche Milbe" als eine besondere Art und schlägt vor, sie zum Unterschied von Acarapis woodi als A. externus zu bezeichnen, weil seit 5 Jahren Bienenstände mit äußerlichen Milben beobachtet werden, die niemals Anzeichen der Milbenkrankheit zeigten und weil in den Tracheen dieser Bienen niemals Milben gefunden wurden. Auch wurde die äußerliche Acarapis in Ländern festgestellt, die die Milbenkrankheit nicht zu kennen scheinen, z. B. Kanada. Verf. hat ferner einen kleinen morphologischen Unterschied bei den beiden Formen gefunden, über den noch näher berichtet werden wird. — In einem Tessiner Bienenstand traten häufig einäugige Bienen (Zyklopenbienen) auf. Friederichs (Rostock).

Mattes, O., Parasitäre Krankheiten der Mehlmottenlarven und Versuche über ihre Verwendbarkeit als biologische Bekämpfungsmittel. (Sitzungsber. Gesellsch. Beförderung Naturw. Marburg. Bd. 62. 1927. S. 381—417. 1 Taf. 7 Fig.)

Die Infektion der Mehlmottenraupen (Ephestia kuehniella) mit dem Bacillus thuringensis erfolgt durch den Mund. Die Sporen keimen und vermehren sich im Mitteldarm, dringen zwischen den Zellen des Darmepithels hindurch in die Leibeshöhle und vermehren sich noch stärker in der Blutflüssigkeit. Dann beginnt das „Schlaffwerden" der Raupe, das wohl auf einer abnormal starken Wasserabgabe infolge Schädigung der Haut beruht. Die inneren Organe werden nach und nach völlig aufgelöst, zuletzt das Nervensystem. Das äußere Bild der toten Raupe ist zuletzt das einer schwarzbraunen Mumie. Die große Mehrzahl der Bakterien gelangt erst während des Vertrocknens der Raupe zur Bildung von Sporen. Zücht auf künstlichem Nährboden (am besten auf Glyzerinagar) bewirkte keine Abnahme der Virulenz. Die Befunde von Berliner über die Morphologie und Zytologie des Erregers werden im allgemeinen bestätigt.

Die künstliche Infektion läßt sich ziemlich leicht herbeiführen, wenn die Raupen aus ihren Gespinsten herausgenommen werden, blieb aber in der Regel aus, wenn die Gespinste mit sporenhaltigem Mehl bestäubt wurden. Die Gespinste halten den Erreger der Larve meist fern, so auch weitere Parasiten, die sodann beschrieben werden: Bacillus agilis n. sp., Micrococcus ephestiae n. sp. Ersterer ist nur unter für die Larve ungünstigen Bedingungen pathogen, letzterer überhaupt nicht; er schien bei Mischinfektion mit B. thuringensis die Schlaffsucht zu verhindern oder zu verlangsamen.

Eine neue Microsporidienart (Thelohania ephestiae) tritt als Parasit auf, ohne immer den Tod herbeizuführen. Eine Schizogregarinenart, ebenfalls neu, deren systematische Stellung offen gelassen wird, bewirkt Absterben der Raupe. Verf. vermutet, daß die in der Blutflüssigkeit verbreiteten freien Sporozoiten zur weiteren Entwicklung in einen Zwischenwirt, etwa in eine Schlupfwespe, gelangen müssen.

Friederichs (Rostock).

Speyer, W., Das Absterben von Fischen und Regenwürmern infolge der Winterspritzung mit Obstbaumkarbolineum. (Anzeig. f. Schädlingskde. Jahrg. 3. 1927. S. 76—77.)

Nachdem im „Alten Lande“ zwischen Harburg und Stade Ende Februar dieses Jahres die Apfelbäume mit 10proz. Obstbaumkarbolineum bespritzt waren, starb der Fischbestand der angrenzenden, mit der Elbe in Verbindung stehenden Wassergräben größtenteils ab, weil Spritzbrühe von überhängenden Bäumen hineingetropft war. Phenol, das in den verwendeten Präparaten enthalten ist, wirkt auf Hechte bereits in einer Verdünnung von 1 : 200 000 tödlich. Wird die Bespritzung morgens nach feuchten, etwas warmen Nächten vorgenommen, so werden die Regenwürmer in den obersten Erdschichten durch die abtropfende Spritzflüssigkeit erreicht, und viele sterben ab. Man sollte daher Mitte März mit dieser Winterbespritzung aufhören und Tage vermeiden, an denen die Regenwürmer nach oben kommen.

Friederichs (Rostock).

Thompson, W. R., On the effect of methods of mechanical control on the progress of introduced parasites of insect pests. (Bull. entom. Res. Vol. 18. 1927. p. 13—16.)

Verf. kommt auf Grund mathematischer Berechnungen zu dem (zu erwartenden) Ergebnis, daß Methoden, die den eingeführten Parasiten irgendwie schwerer treffen als den Wirt, für letzteren katastrophal wirken. Werden beide gleich stark betroffen, so wird das Zahlenverhältnis beider nicht verändert, aber fast vollständige Vertilgung beider würde den Erfolg der Einführung in Frage stellen. Dem Sammeln parasitierter Schädlinge in Behältern und Freilassen der Parasiten, die darin schlüpfen, spricht Verf. praktischen Wert ab. Friederichs (Rostock).

Morgenthaler, O., Beiträge zur Kenntnis der Bienenkrankheiten. (Sonderdr. aus Arch. f. Bienenkunde. Bd. 8. 1927. 26 S.)

Die Nosema-Krankheit tritt in drei Erscheinungsformen auf: als Ruhr, als Frühjahrschwindsucht und als chronisches Schwachbleiben der Völker. Nach Phillipps beruhen die gleichen drei Erscheinungen in Amerika auf fehlerhafter Überwinterung; dieser Verf. vermutet daher, daß auch bei uns Nosema nur eine sekundäre Rolle spielt. Verf. setzt sich hiermit auseinander und meint, daß „bei uns den Parasiten unter Umständen eine primäre, ursächliche Bedeutung zukommt“, und betont in Übereinstimmung mit anderen Forschern, daß das Vorkommen einer gutartigen Form der Nosema-Krankheit kein Grund sei, die unzweifelhaft vorhandene bösartige Form nicht zu beachten. Friederichs (Rostock).

Gurwitsch, B. M., Materialien zum Studium der Struktur des Coccids Eimeria Stiedae Lindemann bei Kaninchen. (Archiv f. Protistenkde. Bd. 59. 1927. S. 369—372.)

Bei der Coccidiosis von Kaninchen fand Verf. in den pathologisch-anatomischen Veränderungen des Dünndarms und der Leber Lipoidstoffe, und zwar nicht nur in den veränderten Geweben, sondern auch in den Coccidien selbst. Diese Lipoidsubstanzen gehören zu den Cholesterin- und Glyzerinestern und fanden sich meist in nekrotischen Abschnitten von Darm und Leber an den Stellen, wo Wucherungen des neugebildeten Gewebes die kaseösen Herde der Leber umgeben. Ob die vollständige Identität der Lipoidsubstanzen der Coccidien selbst und des sie umgebenden Gewebes rein zufällig ist, oder ob diese Befunde voneinander abhängig sind, bedarf noch weiterer Untersuchungen. Redaktion.

Whiting, Anna R., Genetic evidence for diploid males in Habrobracon. (Biolog. Bullet. Marine Biolog. Laboratory Woods Hole, Mass. Vol. 53. 1927. p. 438—449.)

Stoffeinteilung: Crosses producing biparental males. — Tets of biparental males. — Daughters of biparental males. — Morphological abnormalities in biparental males and their daughters. — Summary: 1. Four allelomorphs affecting eye color and three pairs of allelomorphs affecting wing form an venation, none linked, are studied from the point of view of the method of their inheritance by biparental males in Habrobracon juglandis (Ashmead). — 2. A female homozygous for one or more recessive factors when crossed to a male carrying allelomorphs to these factors produces, in addition to recessive haploid sons and dominant diploid daughters, sons which have all dominant characters like their sisters. — 3. In crosses when females are homozygous for some recessive and some dominant factors and males posses allelomorphs the biparental sons are entirely dominant, showing that they have some factors from each parent. — 4. When three of these factors affect one structure (the wing in this case) if one recessive and two dominants are contributed by one parent, their allelomorphs by the other, this structure in biparental males shows all the dominant characters. — 5. From these results it is concluded that biparental males are diploid (Whiting, P. W., and Whiting, Anna R., 1925) at least for the four chromosomes that can be identified genetically. — 6. Biparental males and their daughters are often abnormal in appearance and usually sterile or nearly so. When fertile they breed as dominants (with one, and possibly two, exceptions noted above). Redaktion.

Sasaki, Chujiro, Tyroglyphus muscae, a mite infesting Sturmia sericariae, a fly noxious to the silkworm. (Journ. College of Agricult. Imper. University of Tokyo. Vol. 9. 1927. p. 151—158, w. 1 plate.)

Whether the mite directly attacks the silkworm is a subject of some interest. In order to ascertain the actual facts I carried out some experiments in the year of 1915, in introduring the mite into a vessel containing silkworms of the multivoltine race in several stages of development. The results obtained are as follows: As may be seen from the above experiments, the mite, though capable of invading both the pupa and imago, appears especially liable to attack the silkworm at the time of moulting, when the latter is inactive. When infested by the mite, the silkworm gradually becomes weak and sickly-looking. At length, it is attended by fatal results, shortening its legs as well as vomiting or ejecting watery excrements. The mite seems to attack various parts of the host-body, especially the pectoral and abdominal legs. The parts affected by the parasite are marked by a brownish or blackish colour. Redaktion.

Berichtigung.

In dem Referat **Graham, S. A.,** (Bd. 73. Heft 8/14. S. 275) The filled tree trunk usw. sind leider zwei sinnstörende Druckfehler von mir übersehen worden. Statt „filled" muß es „felled", statt „gefüllten": „gefällten" heißen.

Inhalt.

Originalabhandlungen.

Referate.

Die Herren Mitarbeiter werden höflichst gebeten, bereits fertiggestellte Klischees — falls solche mit den Manuskripten abgeliefert werden — nicht der Redaktion, sondern direkt der Verlagsbuchhandlung Gustav Fischer in Jena einzusenden.

Abgeschlossen am 3. März 1928.

Hofbuchdruckerei Rudolstadt

Centralblatt für Bakt. etc. II. Abt. Bd. 74. No. 15/23.
Ausgegeben am 21. Mai 1928.

Reprint prohibition.

On the decomposition of Agar, Xylan, etc. and the sugars related to these Hemicelluloses by Vibrio Andoi (n. sp.).

[Imperial Agricultural Experimental Station, Tokyo.]

K. Aoi and J. Orikura.

With plates I and II.

The senior author (1) has recently published a preliminary report on a bacterium able to decompose agar-agar. The report is summarized as follows:

A symbiotic association of at least two kinds of bacterium was isolated from well rotten farmfard manure as well as a soil of our station; these bacteria have continued to develop in association in mineral salts solution to which pieces of filter paper were added, and caused the decomposition of the latter. When, however, in the culture liquid agar is supplied instead of filter paper only one of the two kinds of organism forming association was found to grow readily, which led to the liquefaction of the agar-gel. This agar-liquefying bacterium, thus freed from its companion, proved unable to decompose filter paper by itself. The remaining one was not isolated in a pure state, since we could find no medium which admits its growth in a pure state. Neither on ordinary nutrient agar nor in broth both bacteria can grow at all.

The symbiotic association of bacteria above noticed seemed to us to be very interesting inasmuch as it will supply us with an excellent material for the study of bacterial decomposition of cellulosic substances. This is so, especially with reference to the fact that, as observed by Pringsheim (11), „cellulase" which is produced by certain cellulose destroying bacteria is an endoenzyme, and further that, as suggested by Euler (4), such types of cellulose decomposing bacteria are able to attack the cellulose of cell-membrane in natural condition, only after the incrusting substances of the cellulose had been removed away by some agents.

After the publication of the preliminary report we have carried on further study of the organism in question. According to the suggestion given by Pringsheim and Euler, the fact seemed us to be probable that the bacterium decomposing agar acts at first as the destroyer of the incrustations of the cellulose of cell-membrane and then its companion — a cellulose-decomposing bacterium — might come into close contact with true cellulose which will be affected by the endoenzyme of the latter. Consequently, we have tested first of all our organisms concerning their behaviour towards xylan and lignin which are the essential constituents of the incrustations of the cellulose-membrane in higher plants. In this test, we could prove that the agar-liquefying bacterium acts on xylan quite well but not on lignin at all, while its companion can never utilize either one of these substances. The former organism has naturally invoked our special interest and we have made a further study of its morphological and physiological characters which have not been dealt with in the preliminary report. In the present paper we will describe the results of these researches.

Culture media.

The culture media used for the morphological and physiological study of the organism in question in its pure state were as follows.

The media principally employed were prepared by adding different sorts of N and C source to the mineral salts solution of the composition given below.

Composition of the mineral salts solution:

Distilled water	100 ccm
K_2HPO_4	0.05 g
$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	0.05 g
NaCl	0.05 g
$CaCl_2$	0.01 g
$FeCl_3$	trace

The N-source added to the mineral salts solution described above were amm. sulphate, sodium nitrate, sodium nitrite and peptone, and each of them was supplied at the rate of 0.1%, except peptone.

The C-sources were xylan, agar, starch, xylose, galactose, cellobiose, etc. These carbohydrates and peptone were supplied in the media in vorious percentages, as will be described separately in each case.

Besides the culture media mentioned above, the media of Gray (6), Kellerman (8), and some others were used.

Morphological.

Cells are in form of curved rods, usually C-shaped, with more or less tapering ends. Individual cells show a tendency jo join together in the shape of S or e, such a tendency being greatly pronounced when nitrate is supplied as N-source. In this case, indeed, the culture soon exhibits the predominance of long sinuous filaments. Cells are also variable in size which much depends on the sort of the carbohydrates supplied as C source (ref. pl. I, fig. 1, 2, 3 and 4). In stained preparations the dimensions of the individual cells have been found to be 1.5 to 2.5 μ long by 0.5 to 0.8 μ broad.

Further, in the case when amm. sulphate or nitrate is supplied as N-source, a considerable deformation of cell structures was found to occur in old cultures that have attained such a state as the carbohydrates given as C-source are largely consumed. The deformation under consideration also invariably takes place even in young cultures when the N-source employed in the former case is replaced by peptone, presumably owing to the fact that it is very hard for the organism to utilize peptone as N-source. Again, the deformation of cell structures commences with the granuration of cell contents (ref. pl. I, fig. 5). After passing through the successive intermediate phases of granulation, cell contents were finally observed to consist of one or two equatorial bands or spheroidal granules which are readily stained, while the surrounding parts of these chromatin contents become almost completely indifferent to the action of the stains. Such a change in cell contents is associated with the swelling of the cell itself, the result of which is that the individual cells become so thick as to assume large bacillary or spheroidal form (ref. pl. I, fig. 6).

Staining Reaction: The normal form takes up stains readily and uniformly, while the deformity is characterized by irregularity in staining as has been already noted. The organism is Gram-negative.

Flagellum: The organism has one flagellum situated terminally. Though not so adequately as by Löffler's method, the flagellum is easily stained by carbol-fuchsin without having recourse to any previous treatment. It is as long as or twice the length of major axis of single cells; slightly undulating.

Spore Formation: The formation of spore in the ordinary sense of the term does not seem to occur.

Physiological.

Relation to Oxygen: Very aerobic. No growth takes place in the atmosphere in which oxygen is eliminated by the solution of alkali and pyrogallol. While the surface growth in the stab culture with agar-medium is very brisk, the growth along the canal of the stab is very feeble.

Temperature Relation: Optimum 25—28° C. The range of temperature of growth lies between 8° and 34° C. By carrying out the determination of the thermal death point with the cultures of various ages, it has been found that the organism succumbs after exposure to a temperature of 45—46° C for 10 minutes.

Relation to Hydrogen Ion Concentration: Optimum value of pH is 6.8—7.5 The limiting point of pH for growth on the acid side of the culture medium has been found to be 6.0, while the one on the alkali side is not yet accurately determined.

Growth on ordinary Media: No growth occurred at all in any medium ordinarily used in bacteriology, such as nutrient agar or gelatine (0.5—1.0% peptone, 0.25% lemco, 1.0—1.5% agar or 10% gelatine), broth (0.5—1.0% peptone, 0.25% lemco), skimmed milk and potato.

Growth on Cellulose-media: The cellulose-media used in this experiment were filter-paper-media which consist of 1—2 strips of filter paper (Whatmann) half immersed in mineral salts solution of Kellerman (8), Hutchinson (7), Gray (6) or ours with amm. sulphate or nitrates at the rate of 0.1%. No growth occurred at all in any of these filter-paper-media, showing that the organism can not act on cellulose.

Action on Xylan, Agar, etc.

In this section we will give an account of the experiment in which the action of the organism on xylan, agar, starch and konjak-mannane has been investigated.

Action on Xylan: Two specimens of xylan were used; the one was from Schuchardt & Co., while the other was made from rice straw by ourselves by the method of Salkowski (12). A number of test tubes, each containing the culture media made by supplying xylan as C source to those of the composition already mentioned, were inoculated with the organism under consideration and incubated at the temperature of 25° C.

Rapid growth took place, and as its result the tubridity of the media increased so much as to become visible to the naked eye within 20 hrs of incubation. As the time went on the culture liquid grew clear, and at last a slightly sticky mass, which was composed of the cells of the organism, was left as sediment. No scum or pigmentary production was observed.

As to the chemical changes which occurred in the cultures the following observations were made. On being boiled with Fehling's solution

the cultures subjected to the action of the organism reduced the named solution intensely. By being tested with the same reagent, the control media, which had not been inoculated, precipitated Cu-xylan but did not reduce the reagent at all, showing that the xylan-media were originally free from any reducing substance. With increasing age of the cultures the reducing substance accumulated for a while and then decreased in its quantity, as was proved by measuring the reducing power of the cultures of different ages. Moreover, the substance in question soon disappeared in the culture liquids when xylan was supplied at the rate less than 0.1%. Further, it was ascertained that the test tube cultures, containing, at the start of cultivation, 2 cc. of the medium with 0.1% amm. sulphate as N-source and about 0.03% xylan as C-source, was so changed after being incubated for 14—15 days at 25° C as to give the colour reaction of Wheeler and Tollens (14) no more. On the contrary, the uninoculated control medium gave the typical colour reaction which is characteristic for pentoses and pontosanes. Basing on such chemical change of the cultures with the xylan-medium, it was confirmed that the xylan was thoroughly consumed by the organism. It should be added here that the xylan-medium employed in the last experiment was free from nitrate, as having been proved by means of diphenylamine sulphuric acid.

According to the results of the experiments noted above, it can be said that the organism has the power of decomposing xylan.

Action on Agar: It has been before noted that the organism can not grow at all on the nutrient agar of ordinary recipe. On the rontrary, it grows quite well on the agar-media described below, and causes the thorough decomposition of the agar gels. By setting up cultures in the following manner we have observed the action of the organism on agar.

Slope culture: The agar-medium prepared by adding 1.0—1.5% agar to the mineral salts solution with 0.1% amm. sulphate was used. Within 2—3 days at 25° C a groove was cut along the inoculation streak, on which the colony of the organism was developing. The colony was always wet and filmy in appearance, at first grayish, finally straw-like yellow. With increasing age of the culture the groove was slightly sinking without any change visible to the naked eye. When felt with platinum needle, however, it proved itself very much softened. The organism continued its development on the wall of the clear-cut groove which gradually enlarged until the upper part of the agar-slope was entirely liquefied. Accompanied with the thorough liquefaction of the agar-slope, there accumulated at the bottom of the slope a transparent and colourless liquid which finally covered the lower part of the agar-slope. Though the latter held its initial appearance seemingly, it was liable to easily break down into pieces when stirred up (ref. pl. II, fig. 2).

Plate Culture: The same medium as above was used. Within 30 hrs at 25° C the organism appeared on the plate as a punctiform colony, which was surrounded by a clear and circular zone with a concave surface. The zone of such aspect distinguished itself from its outer part of the agar-film and made the even very small colony to be visible with much ease (ref. pl. II, fig. 3). While the latter slowly increased in its area, the agar-film was rapidly eaten away so far as it lies under the colony and there was formed a round groove. Then the organism continued its development on

the wall of the groove, and at its bottom the filmy colony floated on a fluid. The circumference of the groove was gradually depressing on account of the agar-gel being softened, and the zone mentioned before increased in its width outwardly as the groove enlarged its diameter (ref. pl. II, fig. 4 and 5).

The deep colony was very late in making its appearance. The colony was punctiform as long as it was buried in agar-film and developed itself very slowly without causing any visible change of the agar-film other than a slight depression of that part under which the colony situated (ref. pl. II, fig. 5).

Stab Culture: When the same medium as above was employed the liquefaction of agar-gel was very hard to take place and a hollow was never formed within a month or more at 25° C, the organism growing almost exclusively on the surface of the medium.

In case, however, the medium added with 0.2% agar of the consistency of soft jelly was used, the organism grew very well, causing the thorough liquefaction of the jelly. Within 20 hrs at 25° C the upper layer of the medium, about 2 mm. deep, became turbid and the jelly of this part was very much weakened or wholly liquefied. The lower layer, on the other hand, became only cloudy along the inoculation stab and remained without any further visible change until the liquefaction of the jelly extended to this part. Beginning at the upper layer of the medium, the liquefaction of the jelly extended downward very rapidly and there was formed a convex surface of the portion yet unliquefied. The liquefied portion soon became almost clear and the colony of the organism developed itself as a film resting on the convex surface of the unliquefied portion (ref. pl. II, fig. 2 (d) and 6). By supplying different nitrogenous compounds as N-source we have compared the activity of the organism in liquefying agar-gel. Plate II, fig. 6 illustrates the degree of liquefaction which occurred in each of the agar-media with different N-sources in a definite time of incubation. As seen in the figure, there is evident difference in the activity in question according to the sort of the N-sources. The ammonia nitrogen is the most suitable, and next comes the nitrogen of nitrate. Nitrite and peptone are far inferior to the former, peptone being the least suitable. The same relation as to the nutritive value of these compounds as N-source was observed in the culture media supplied with carbohydrates other than agar as C-source; these observations will be described later.

In order to study the chemical change of the agar during liquefaction, the following observations were made. On adding a strong solution of J-JK to the agar plate without inoculation of the organism, the whole part of agar-gel uniformly turned into violet colour, giving the characteristic colour reaction of gelose. By treating with the same reagent, the agar-plates inoculated with the organism were examined for the colour reaction in question. In this test, the colour reaction was given only by the part of agar-gel which was remote from the colonies. On the contrary, the softened part of agar-gel near the colony or the groove mentioned above gave no colour reaction at all, showing that the gelose of this part had been actually affected by the action of the organism. Experiments with the slope and stab cultures have given the same results as above.

Further, by adding Fehling's solution instead of J-JK solution and cautiously warming, it was observed that the named solution was slightly reduced within the area of the groove, showing that some reducing sub-

stance has been produced from gelose. The reagent was also reduced by the liquid formed in stab culture, while the control media not inoculated proved themselves free from any reducing substance whatever. We made this test at the various stages of incubating and it was invariably found that the reducing substance never accumulated in the cultures.

From these physical and chemical changes of the agar-gels subjected to the action of the organism, it may be concluded as follows: firstly, agar-gel is softened, probably by the ectoenzyme produced by the organism, and the softened agar-gel is so changed as to be able to give no colour reaction of gelose by J-JK solution; secondly, the softened agar is liquefied yielding a reducing substance probably galactose; and thirdly, the latter is soon assimilated by the organism and never accumulate in the cultures.

Action on Starch: By incubating at 25° C with the inoculation of the organism into the culture media with 0.2% starch, and placing in test tubes, observations were made on the chemical changes that occurred in the culture liquids. As an intermediate product, some reducing substance — most probably glucose — was noticed to be produced, as was shown by boiling the culture liquids with an addition of Fehling's solution. On the other hand, it was ascertained that the addition of J-JK solution to the culture liquids gives no iodic reaction of starch after a few days' incubation, showing that the starch has been completely decomposed by the organism.

Action on Konjak-mannane: Two sorts of commercial konjak-mannane were used for this experiment. The one was so-called „seifun" which is the purified powder of the tuber of konjak plant — Amorphophallus Rivieri — the greater part of which consists of konjak-mannane. The other was so-called „konjak" — a Japanese food stuff — made from „seifun" by boiling it with lime water; the product, i. e. „konjak" is made into tablets or strips, resembling gelatinized agar in its consistency; it contains a high percentage of water and never goes into solution when heated even under the pressure of 2—3 kg.

By adding 0.2% „seifun" or strips of „konjak" to the culture liquids, test tube cultures were set up and incubated at 25° C. The production of a reducing substance has been observed in the cultures due to the action of the organism. The reducing power of the culture decreased in its intensity as the time went on, showing that the substance in question — probably sugars such as mannose, glucose, etc. — was gradually consumed by the organism. The media, moreover, which were supplied with „seifun" soon came to lose their original character of forming jelly, and finally they attained such a state that no precipitate of either konjak-mannane of Cu-konjak-mannane was produced at all by the addition of alcohol or Fehling's solution, showing that konjak-mannane had been completely decomposed by the organism. In the media supplied with „konjak", the strips of „konjak" which had been held on the wall of the test tube and half immersed in the culture liquid, gradually sank down in a few days' incubation from the level at which they underwent the decomposition (ref. pl. II, fig. 1).

Action on sugars related to xylan, agar, etc.

As to the action of the organism on xylose, galactose, mannose, fructose and cellobiose, experiments were made in connection with the previous ones. In nature it is by no means rare, or even a common character of mi-

crobes that they utilize various sugars noted above for their nutrition. To study, however, whether the organism in our experiment also possesses the said character, seems to be very interesting, if we take into consideration the respective chemical relation of the named sugars to xylan, agar, etc.

The sugars employed in our experiments came from different factories xylose and galactose from Kahlbaum, mannose, glucose and fructose from Merck, cellobiose from Takeda (Japan). By supplying each of these sugars as C source to the mineral salts solution with different sources of N, test tube cultures were set up, and incubated at the temperature of 25° C.

Action on Xylose: The concentration of the xylose supplied to the culture media varied from 0.02 to 0.2%. Inoculation was made with a loopful from the cultures of the organism in xylan- and agar-media. In all of the culture media, which differed from one another in the sort of N-source as well as in the concentration of xylose, the growth of the organism took place in a similar manner but more or less vigorously according to the composition of the media. In general the culture liquid soon became turbid, beginning at the upper layer of the liquid and then extending downwards. No further change was observed macroscopically in the cultures which had been supplied either with xylose in the concentration of less than 0,05% or with peptone as N-source. In contrast to the cultures noted above, those supplied with xylose in the concentration higher than 0,05% together with amm. sulphate or nitrate as N-source increased for a while in their turbidity, the intensity of which is proportional to the concentration of the xylose supplied, till finally there was formed a bacterial sediment. Neither scum nor pigment was produced in any of the cultures at all.

With regard to the chemical change of the cultures mentioned above, the following observations were made. The intensity of the reducing power, as shown by the culture liquids on boiling them with an addition of Fehling's solution, was noticed to decrease as the time of incubation went on. Moreover, some of the old cultures did not reduce the reagent at all. It was decided, thereupon, to determine the time required by the cultures, which are supplied with a definite quantity of xylose, for attaining the state at which the reduction of Fehling's solution stops. By setting up, for this purpose, a number of test tube cultures containing 2 cc. of the culture liquid with 0,03% xylose, and carrying out both inoculation and incubation in the same manner as in the above experiment, those cultures were examined for their reducing power. The examination was continued with the cultures of different ages until the last cultures examined did not reduce Fehling's solution at all. The result of the experiment was as follows:

N. source	peptone	amm. sulphate	nitrate	nitrite
Times required	10 days	48 hrs	60 hrs	8 days

Further, by experimenting with xylose-medium containing amm. sulphate as N-source, it was observed, just as in the experiment with xylan, that the test tube culture containing 2 cc. of 0,03% xylose came to give

no colour reaction of Wheeler and Tollens at all after ten days' incubation.

From these experimental results, it has been confirmed that our organism can assimilate xylose. We have obviously witnessed also the fact that, as has been pointed out before, peptone is quite inadequate for our organism as N-source.

The comparative culture experiment was done by using Kellerman's (8), Gray's (6) and our mineral salts solution with the supply of xylose and various sorts of N-source. In this experiment we have met with the following noticeable phenomena; in some media (A) the thriving of the organism continues by transferring it several times in new media, while in other media (B) it entirely stopps even after having been repeated the transference only once or twice. The difference in composition between (A) and (B) is as follows: those belonging to (A) either contain peptone as N-source or are prepared by using Kellerman's solution, whilst those pertaining to (B) contain mineral salts such as amm. sulphate or nitrate as N-source, and are prepared by using Gray's solution or ours. For the preparation of Kellerman's solution tap water is used, whilst for Gray's solution or ours distilled water is in use. Keeping such difference in composition of media (A) and (B) in mind, we made the following experiment in order to disentangle the cause of the phenomenon above noted.

Firstly, we tested the influence of peptone by adding it to media (B). The result was that the organism continued its growth without in the least decreasing in its activity, the addition of only 0,0001% peptone being then quite sufficient. Now, it is known, as has been repeatedly remarked, that peptone as N-source is extremely inadequate for the organism. When this fact is taken into consideration in the present case, it is evident that such remarkable influence of peptone must not be due to its efficacy as N-source, but to an unknown ingredient of peptone which is able to function even present in infinitesimally small quantity.

Secondly, inorder to test the effect of tap water we have prepared the culture media (B) by using the said water instead of distilled one. The result was that the organism continued its growth without depressing in its activity. Another thing to be noted here is that, notwithstanding the fact that neither tap water nor peptone was in use, the organism has continued to grow for over two years on the media which are prepared by supplying as C-source the agar-agar in crude state. Judging from these experimental results, we can consider that, in the tap water and crude agar, there is contained a certain special substance that has the same efficacy as peptone for the nutrition of the organism.

The tap water used by us has been found to contain more or less organic matter besides nitrate and other minerals, but the mineral salts and xylose used by us are guaranteed to be chemically pure. Further, that the peptone principally employed by us — Witte's peptone — not only serves as N- and C-source but contains special nutrient substance indispensable to certain bacteria, has been frequently experienced by many workers. By bringing together these facts we can safely infer as follows: our organism, besides the ordinary nutrient substances necessary for bacteria in general, requires a certain special substance though in infinitesimally small quantity; and if this assumption be right, we can conclude that the inability of certain xylose-media letting our organism thrive continuously is attributable

to the fact that these synthetic media are lack in the nutrient substance in question.

Finally, it should be added here that the same phenomenon was observed by supplying as C-source galactose, mannose, etc.

Action on Galactose: In galactose-media prepared by replacing xylose of xylose-media by galactose, the organism is able to assimilate the sugar. Its mode of growth in galactose-media is entirely the same as that in xylose-media, but one thing to be specially noticeable here is that it is extremely sensitive to the concentration of galactose as will be described below.

We have cultivated for trial the organism in galactose-media containing 0,01 to 0,2% sugar. The inoculant used in the first experiment was taken from the culture in which agar or xylan was given as C-source and the result was as follows. The growth of the organism took place only in the media with galactose in the concentration under 0,03%; no growth at all was seen in the media with the sugar of 0.04% or still higher percentage. By repeating the inoculation it was confirmed that, so long as the inoculant was taken out from the culture in agar- and xylan-media the result is invariable.

In the second experiment, the young culture obtained in the first experiment, i. e. in media with 0.03% galactose was inoculated to the media of the higher galactose concentration. The result was then quite different from that of the first experiment, because the organism thrived very well in the medium with 0.04% galactose, though it can not grow at all in the media with 0.05% or higher galactose content.

In the 3rd experiment, we used as the inoculant the culture obtained in the second experiment, i. e. in the media with 0.04% galactose, and the result was that even in the media with 0.05% galactose the organism thrived quite well[1]).

We have proceeded further in the same manner as above: we carried on the 4th, 5th and further experiments using each time as the inoculant the culture in which the percentage of galactose corresponded to the highest concentration of the foregoing experiments. By such consecutive cultivation the organism was so rendered as thrive step by step in the media containing higher and higher concentration of the sugar and become finally to grow even in the media with 0.2% galactose.

In our final experiment, the culture in the media with 0.2% galactose was inoculated to agar- and xylan-media. By this test it was ascertained that the organism thrives there quite well and does not lose the power of decomposing agar and xylan. We then inoculated these cultures to the media with 0.01—0.2% galactose. It was then observed that the organism grew only in the media with galactose of 0.03% or lower percentage, while it did not grow at all in those containing it at 0.04% or higher percentage. This accords entirely with what we have seen in the first experiment refered to above.

From these results it can be seen that the organism is extremely sensitive to the concentration of galactose: the organism cultivated in agar- or xylan-media can grow only in the media containing galactose of 0.03% or lower percentage, but when its cultivation is repeated in galactose-media of higher and higher concentration it gradually becomes adapted to the

[1]) It must be remarked that for the good nutrition of the organism we added 0.0001% peptone to the culture media in all these experiments.

higher content of the sugar. This acquired character is, however, immediately lost when the organism is transferred into other media not containing galactose.

Action on Mannose, Glucose, etc.: The organism can thrive in the culture media containing mannose, glucose, fructose or cellobiose, in the same manner as in those with xylose or galactose, and assimilate these sugars. The organism does not exhibit sensitiveness to the concentration of each of these sugars as in the case of galactose.

The times required by the organism in consuming a given quantity of each of the sugars noted above were measured by the method adopted in the experiment with xylose; in the present case we used only the medium having amm. sulphate as N-source. The result was as follows.

Sugars	glucose	fructose	mannose	cellobiose	galactose
Times required	40 hrs	40 hrs	60 hrs	40 hrs	30 hrs

In the foregoing lines we have indicated that there are produced some reducing substances as the intermediate products when the culture media with hemicelluloses such as xylan, agar, etc. were subjected to the action of the organism. We have not yet studied to what kinds of substance those intermediate products will belong but it can be easily assumed that they are xylose, galactose, etc., though there may be, besides these sugars, some saccharides such as „laevidulin" of Mayeda (9). This assumption may be supported by the fact that the organism can act on xylose, galactose, etc. Next, the fact that the organism can not thrive on cellulose unless it is in association with its natural companion may be explained as follows: the latter decomposes cellulose, producing cellobiose on which then the former acts.

Some note on the behaviour towards peptone and nitrate.

Behaviour towards Peptone: Although it is not so remarkable as in the case of galactose, our organism exhibits a certain sensitiveness towards the concentration of peptone. As regards the behaviour in question experiments were made in the same manner as in the case of galactose, but under the present instance peptone in the concentration of 0.01 to 1.0% was supplied to the mineral salts solution with 0.03% galactose. In case the inoculant was taken from the culture in the media with N-source other than peptone, its growth took place only in the media with peptone of 0.25% or lower percentage. The organism, however, became step by step able to grow in the media containing peptone in the concentration higher than 0.25% and finally even in the media with 0.5% peptone by the successive culture in media of higher and higher peptone content. This acquired character was observed to be lost very soon, just as in the case of galactose, by cultivating the organism in the media with N-source other than peptone.

Again, the aforesaid fact that the organism can not grow on the ordinary nutrient agar or broth may be explained by its behaviour towards the concentration of peptone.

As it has been pointed out before, the efficacy of peptone as N-source for the organism is very slight and, moreover, it does not serve as C-source

at all. For example no growth takes place in the mineral salts solution supplied with peptone but not with any carbohydrate.

By testing with Nesler's reagent, we have observed that no ammonia was produced in the cultures supplied with peptone together with carbohydrate.

Nitrate Reduction: Under the aerobic condition of cultivation, the faint production of nitrite was observed in the culture media where nitrate was supplied together with carbohydrate such as xylan, agar, starch, etc. in various concentrations. The red colour given by the cultures of different ages, on the addition of α-naphtylamine sulphuric acid, was always faint, though more distinct than that given by the controls without inoculation. Under the anaerobic condition, no nitrite was produced, the growth of the organism being wholly prohibited. When the organism was cultivated in fermentation tubes containing the same media as above, no gaseous production was observed at the closed end of the tubes. In the culture liquids, moreover, no ammonia was detected with Nesler's reagent.

Systematik position.

In the literature we find four kinds of the bacteria having the power of decomposing agar-agar: Bacillus gelaticus of Gran (5); Bacterium betae viscosum of Paneck (10); Bacterium Nenckii of Biernacki (2); and Microspira agar-liquefaciens of Gray and Chalmer (6). Next, as regards the xylan-decomposing bacteria, we have the following publications: Dupont (3) described that Bacillus mesentericus ruber decomposes straw gum; Ver Hulst and his associates (13) described concisely that Bacillus flavigena, Bacillus coli communis, Streptococcus lactis and others designated by symbols decompose the pentosanes of corn stover; Gray and Chalmer (6) noted that Microspira agar-liquefaciens can grow in the presence of the straw gum supplied to mineral salts solution.

Except Microspira agar-liquefaciens, the organisms cited above are all different from ours both in morphological and physiological characters. Microspira agar-liquefaciens resembles our organism morphologically, but differs by the following physiological behaviours: the former decomposes cellulose but can not assimilate xylose which, according to Gray and Chalmer, stimulates the power of the organism to decompose cellulose at its low concentration; our organism, on the contrary, does not act on cellulose by itself but can assimilate xylose as already mentioned. Ours may, therefore, be regarded as a hitherto undescribed species and we propose to give it the name Vibrio Andoi in honour of the director of our station.

Summary.

1. A new aerobic micro-organism was separated out from a subculture of bacteria decomposing cellulose. — 2. In its pure state, the organism can not act on cellulose; it easily decomposes xylan, agar, konjak-mannane and starch, utilizing these as carbon source for its growth. — 3. It also utilizes cellobiose, xylose, galactose, glucose, mannose

and fructose, but not peptone as carbone source. — 4. Peptone is inadequate as nitrogen source, while the nitrogen either of ammonium salt or nitrate is adequate. — 5. Galactose exerts an inhibitory action on its growth in higher concentration when it is successively cultivated in the media with gradually increasing percentage of the sugar. — 6. Though not so remarkable as in the case of galactose, the organism is similaly sensitive to the concentration of peptone, stopping to grow at the concentration higher than 0.25%, so that no growth takes place in broth and nutrient agar or gelatine of ordinary recipe. — 7. Some unknown substance is required by the organism as an indispensable nutrient, though infinitesimally small in quantity. The substance in question was found to be contained in Wittes peptone and some other raw materials. — 8. Our organism will be called Vibrio Andoi n. sp. — 9. The fact is of special interest that the organism is able to decompose xylan in view that it may act as a pioneer for certain cellulose-decomposing bacteria by removing xylan from the raw materials such as straw, thus making the cellulose accessible to the action of the latter.

References.

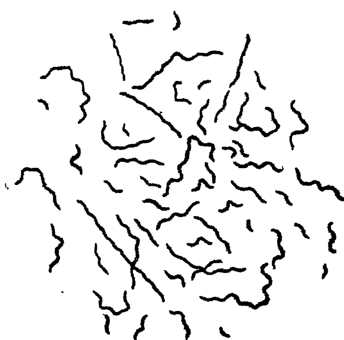
1. Aoi, K., Über eine neue agarzersetzende Bodenbakterienart. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 63. 1924. S. 30.) — 2. Biernacki, W., Bacterium Nenckii, ein neuer den Agar verflüssigender Mikroorganism. (Ibid. Bd. 29. 1911. S. 66.) — 3. Dupont, M. C., Sur les fermentations aérobies du fumier. (Comp. Rend. de l'Acad. Sci. T. 134. 1902. p. 1449.) — 4. Euler, H., Chemie der Enzyme. 1922. T. II. Abschn. I, S. 67. — 5. Gran, H. H., Studien über Meeresbakterien. II. Über die Hydrolyse des Agars durch ein neues Enzym, die Gelase. (Bergens Museums Aarbog. 1902. Nr. 2.) — 6. Gray, P. H. H., and Chalmer, C. H., On the stimulating action of certain organic compounds on cellulose decomposition by means of a new micro-organism that attacks both cellulose and agar. (Ann. Appl. Biol. Vol. 11. 1924. p. 324.) — 7. Hutchinson, H. B., and Clayton, J., On the decomposition of celluose by aerobic organism (Spirochaeta cytophaga, n. sp.). (Journ. Agric. Sci. Vol. 9. 1919. p. 146.) — 8. Kellermann, K. F., and Mc Beth, I. G., The fermentation of cellulose. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 34. 1912. S. 485.) — 9. Mayeda, M., Preliminary communication of mannase and laevidulinase. (Journ. Biochem. Tokyo. Vol. I. 1922. p. 16; Abstr. in: Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 57. S. 365.) — 10. Paneck, M. K., Spezielle Beschreibung der reingezüchteten Mikroorganismen. (Bull. de l'Acad. Sci. de Cracovie. T. I. 1905. p. 16.) — 11. Pringsheim, H., Über den fermentativen Abbau der Zellulose. (Ztschr. phys. Chemie. Bd. 78. 1912. S. 266.) — 12. Salkowski, E., Über die Darstellung des Xylans. (Ibid. Bd. 34. 1902. S. 162.) — 13. Ver Hulst, J. H., Peterson, W. H., and Fred, E. B., Distribution of pentosan in the corn plant at various stages of growth. (Journ. Agric. Res. Vol. 23. 1923. p. 655.) — 14. Wheeler, H. J., and Tollens, B., Über Farbenreaktion auf Xylose und Arabinose, mittelst des Phloroglucin-HCl-Reagens. (Ann. Chem. Bd. 354. 1889. S. 329.)

Explantation of Plates I and II.

Plate I. Cells of Vibrio Andoi grown on the culture media differing from one another in the sorts of N and C source, being incubated at 25° C. × 1500.

Fig. 1. In 2 days old culture with 0.2% agar as C source and $(NH_4)_2SO_4$ as N-sonrc
Fig. 2. „ 4 „ „ „ „ 0.2% „ „ „ „ $NaNO_3$ „ „


Fig. 1


Fig. 2

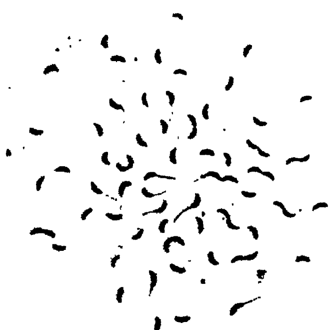

Fig. 3


Fig. 4

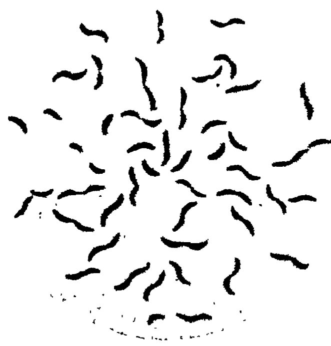

Fig. 5


Fig. 6

VERLAG VON GUSTAV FISCHER IN JENA.



a b c

Fig. 1

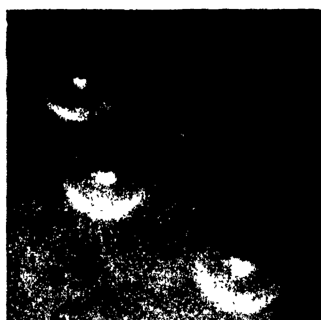


Fig. 3



d c b a

Fig. 2

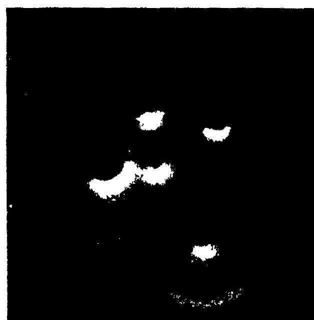


Fig. 4



Fig. 5a

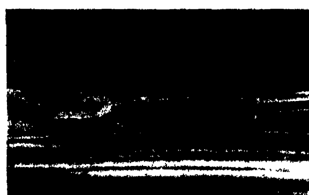
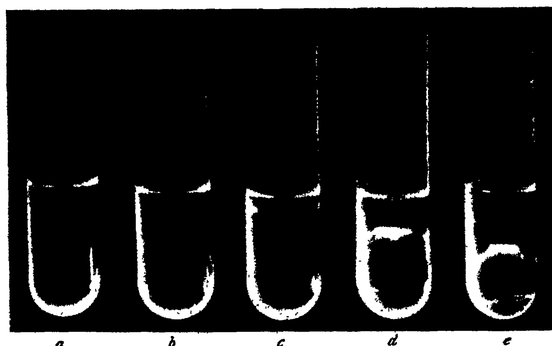


Fig. 5b

Fig. 6



a b c d e

VERLAG VON GUSTAV FISCHER IN JENA.

Fig. 3. In 2 days old culture with 0.2% xylan as C source and $(NH_4)_2SO_4$ as N-source
Fig. 4. „ 4 „ „ „ „ 0.2% „ „ „ „ $NaNO_3$ „ „
Fig. 5. „ 7 „ „ „ „ 0.2% agar „ „ „ $(NH_4)_2SO_4$ „ „
Fig. 6. „ 3 „ „ „ „ 0.2% „ „ „ „ peptone „ „

Plate II. Cultures of Vibrio Andoi, decomposing agar and konjak-mannane.

Fig. 1. Test tube cultures with strips of „konjak" as C source; a) control not inoculated; b) 7 days old, showing the strips sinking down from the level at which they were liquefied; c) the same as above but stirred up, showing the strips broken into pieces.

Fig. 2. Slope culture with 1% agar as C source and $(NH_4)_2SO_4$ als N-source; a) control not inoculated; b) 7 days old, showing the upper part of the agar-slope thoroughly liquefied. — Stab culture with 0.2% agar als C source and $(NH_4)_2SO_4$ as N-source; c) control not inoculated; d) 18 days old, showing the agar-gel almost completely used up.

Fig. 3. Surface colonies on the plate culture, 3 days old, with 1% agar as C-source and $(NH_4)_2SO_4$ as N-source.

Fig. 4. Two surface colonies and three deep colonies ibid., 7 days old.

Fig. 5. A surface colony and a deep colony ibid., 7 days old; a) surface view; b) side view.

Fig. 6. 7 days old cultures with 0.2% agar as C-source, showing differences in degrees of liquefaction of agar-gels according to the sorts of N-source: a) culture with no supply of N-source; b) supplied with 0.1% peptone; c) supplied with 0.1% nitrite; d) supplied with 0.1% nitrate; e) supplied with 0.1% amm. sulphate.

Über die Wirkung von Eisen-, Zink- und Kupfersalzen auf Aspergillen.

Von **Max Roberg.**

Mit 1 Tafel.

Einleitung.

Die Frage, ob außer den allgemein bekannten Nährstoffen noch andere, vor allem Eisen und Zink, wenngleich nur in geringen Spuren, für ein normales Wachstum der Pilze unentbehrlich sind, hat seit den Tagen Raulins manche Forscher beschäftigt. Diese sind, meistens unter Verwendung von Aspergillus niger als Versuchsobjekt, zu recht verschiedenen Ergebnissen gelangt. Das hängt, wie besonders Molisch zeigte und heutigen Tages wohl allgemein anerkannt ist, in erster Linie damit zusammen, daß die vollkommene Reinigung des Wassers und der Nährstoffe mit großen Schwierigkeiten verknüpft ist und jene Stoffe, wie Zink und Eisen oft in solch geringen Spuren, daß sie durch chemische Analyse kaum mehr faßbar sind, noch erhebliche physiologische Wirkungen entfalten können.

Zur Reinigung der Nährstoffe, welche man für die Lösung verwenden will, stehen in erster Linie zwei Methoden zur Verfügung: das häufig wiederholte Umkristallisieren einerseits, die Methode der Reinigung durch Adsorption an geeignete Substanzen, wie Kohle, Kalk usw., anderseits, abgesehen von der Destillation oder Sublimation, die aber nur für bestimmte Stoffe angewendet werden können.

Früher bediente man sich der oft wiederholten Umkristallisation, doch mit wechselndem Glück, da man häufig dabei die Erfahrung machen mußte, daß offenbar die Stoffspuren, von denen die Nährstoffe befreit werden sollten, mit zu Boden gerissen wurden. Neuerdings ist die Methode der Reinigung

durch Adsorption von Steinberg — als erstem, soweit ich sehe — mit Erfolg in die Technik der Ernährungsphysiologie eingeführt worden. Und in jüngster Zeit hat Bortels, dessen Arbeit erschien, als meine Versuche zum größten Teil beendet waren, sich dieses Verfahrens in großem Umfange bedient.

Steinberg gelang es, mit Hilfe von Kalziumkarbonat als Adsorbens, die Nährlösung nahezu völlig von den Metallspuren zu befreien und das Pilzwachstum auf diesen Flüssigkeiten bis auf einige Myzelschleier zu unterdrücken. So kam er, wie früher Raulin, zu der Auffassung: Eisen und Zink seien Nährstoffe für Aspergillus niger.

Er brachte aber durch den Kalziumzusatz, hohen Druck und hohe Temperatur — ca. 6 Atmosphären im Autoklaven —, denen er die Kulturlösungen aussetzte, einen unbekannten Faktor in die ganzen Untersuchungen, und das gleiche dürfte der Fall sein, wenn man wie Bortels eine in ihrer Zusammensetzung nicht genau bekannte Kohle verwendet[1]). Man fragt sich unwillkürlich: Ist die Lösung nicht verändert worden und nunmehr erst ein Eisen- und Zinkzusatz nötig, um das Wachstum zu bedingen? Spielen diese nicht die Rolle sekundär notwendiger Stoffe?

Solche Überlegungen durften mit um so größerem Recht angestellt werden, als man zwar für Eisen, das bei höheren Pflanzen ebenfalls als Nährstoff gilt, von vornherein die Notwendigkeit anerkennen konnte, während das für Zink etwas schwerer fiel, da man eine analoge Wirkung im Pflanzenreich nicht kannte.

Ich machte es mir nun zur Aufgabe, mit Reagentien, die nur durch Umkristallisieren oder Destillieren gereinigt waren, die Eisenfrage bei Aspergillen zu lösen und später mittels der Adsorptionsmethode die Ergebnisse nachzuprüfen und damit zu vergleichen.

Wie gesagt, sollten meine ersten Versuche nur der Eisenfrage dienen. Später dehnte ich sie jedoch auf das Zinkbedürfnis der Aspergillen aus und zog zum Schluß die Wirkung von Kupfersalzen mit in den Untersuchungskreis.

Bevor ich auf meine Untersuchung eingehe, will ich in Kürze eine geschichtliche Übersicht über die Anschauungen und Entwicklung in diesen Fragen geben.

Geschichtliches.

Vor fast 60 Jahren, 1869, stellte Raulin auf Grund seiner klassischen Versuche in den „Etudes chimiques sur la végétation" den „milieu type" für die Ernährung des Aspergillus niger auf. Seine Resultate und theoretischen Überlegungen brachten ihn zu der Überzeugung, daß alle in dieser sehr kompliziert zusammengesetzten Lösung enthaltenen Stoffe unbedingt notwendig seien für ein normales Wachstum des Pilzes. Dies sollte auch gelten für Eisen und Zink, Kupfer dagegen wäre als Gift zu betrachten.

Diese Hypothesen unterzogen in der Folge verschiedene Forscher einer Nachuntersuchung. Sie kamen zum Teil zu anderen Ergebnissen. Zuerst seien die verschiedenen Anschauungen über die Wirkung von Eisensalzen auf Pilze angeführt.

Nach den Untersuchungen von Cugini (1876), Schultz (1876) und Adolf Mayer (1879) ist Eisen für Pilze kein notwendiger Stoff, und auf die Ergebnisse dieser Autoren stützt sich die Ansicht Nägelis (1881) bezüglich der Entbehrlichkeit dieses Metalles.

Linossier (1891) hält den schwarzen Sporenfarbstoff des Aspergillus niger für eine eisenhaltige, dem tierischen Hämoglobin ähnliche Verbindung — Aspergillin — hématine végétale — und folgert daraus die Notwendig-

[1]) Nach Mitteilung der Firma — siehe Fitting, S. 483 — läßt die Kohle Salze in Lösung gehen. — Die im Handel befindlichen Kohlen dürfen laut D. A. B. VI nach dem Veraschen bis 4% Rückstand aufweisen.

keit des Eisens. Aso[1]) (1900) erkennt das Eisen als einen Bestandteil des Sporenfarbstoffes von Aspergillus oryzae.

Sauton (1910) folgt mit seiner Meinung Linossier, er sieht im Eisen sogar schon einen Atmungs-Oxydationskatalysator — wie später Warburg —, wenn er sagt: „Die Gegenwart des Eisens scheint . . . zur Sporenbildung erforderlich. Sauerstoff wird dabei fixiert, offenbar unter Mitwirkung des Eisens als Sauerstoffüberträger, wobei das Eisen abwechselnd oxydiert und reduziert wird."

Molisch (1892) kam zu der Auffassung, das Eisen sei ein integrierender Bestandteil des Pilzplasmas und daher unbedingt nötig. Seine Arbeiten bedeuten gegenüber den älteren einen wesentlichen Fortschritt. Er versuchte als erster, seine Lösung möglichst von Eisenspuren zu befreien und unterzog seine Reagentien einer eingehenden Reinigung.

Benecke (1896), Richards (1897), Kanter (1904)[2]) und Bertrand (1912) schließen sich Molisch an, während Wehmer (1893) und Coupin (1903) diese Lehre bekämpfen.

Pfeffer (1897) betrachtet auf Grund der Ergebnisse von Molisch das Eisen als Nährstoff für Aspergillen, nachdem er früher die Entbehrlichkeit angenommen und sich Adolf Mayer angeschlossen hatte. Daneben schreibt er ihm aber noch eine gewisse Reizwirkung zu und glaubt, daß auch diese bei den Resultaten von Molisch mitgespielt habe. Nach Pfeffer hat das Eisen eine zweifache Wirkung, er unterscheidet als erster zwischen Nähr- und Reizstoff.

Sein Schüler Kosinski (1902) sieht in der Verfolgung solcher Gedankengänge die Atmungssteigerung von Pilzdecken, hervorgerufen durch die verschiedensten anorganischen und organischen Stoffe (Schwermetalle, Alkaloide usw.) als Reizerfolg an.

Diesen Unterschied zwischen Nährstoff und Reizstoff sucht dann Pringsheim (1914) zu vertiefen und schärfer zu fassen. Nach seiner Meinung liegt ein Nährstoff vor, wenn bei der Verdoppelung dieser Substanz die Pilzernte um mindestens ein Drittel steigt, natürlich unter der Voraussetzung, daß der zugegebene Stoff im Minimum vorgelegen hat. So folgert er die Notwendigkeit von Eisen für Aspergillus niger und schließt weiter, daß die Wirkung des Zinks nur als Stimulation aufzufassen sei.

Viele andere Pilzforscher, deren Aufzählung zu weit führen würde, geben ihren Kulturen Eisensalze. Teilweise züchten sie in Abwesenheit dieses Metalles, da sie die Erfahrung gemacht haben, daß auf ihren Nährlösungen auch ohne besonderen Zusatz sich gutes Pilzwachstum zeigte.

Schließlich sei die Arbeit von Ruhland erwähnt (1924), in welcher allerdings nicht Pilze, sondern Bakterien Untersuchungsobjekte waren. Würde sich seine Erfahrung, daß Knallgasbakterien ohne Eisen nicht wachsen, verallgemeinern lassen, — Grohmann (1924) gelang es trotz des Zusatzes von Eisen nicht, diese Bakterien zu ziehen —, so läge ein Fall vor, daß auch Spaltpilze ohne Eisen nicht entwicklungsfähig sind, und Eisen wäre somit für diese niedrigen Lebewesen ein Nährstoff.

Einen besonderen Reiz erhielt neuerdings die ganze Eisenfrage durch die Theorie Warburgs (1921), nach der die gesamte Atmung der organischen Natur an die Gegenwart von Eisen gebunden und ohne Eisen daher ein Leben unmöglich ist.

Über die Rolle des Zinks im Leben der Pflanzen und im besonderen der Pilze haben sich nicht so viele Forscher gestritten, wie über die Notwendigkeit des Eisens. Raulin ist mit seiner Ansicht der unbedingten Notwendigkeit des Zinks lange Zeit allein geblieben. Erst später schlossen sich ihm Sauton (1911), Bertrand (1912) und besonders Javillier (1908) an, der in fast allen Pflanzen Zink nachweisen konnte.

Nägeli, Pfeffer, Benecke und Wehmer haben nur die Reizwirkung dieses Metalles festgestellt, ohne weiter darauf einzugehen.

Erst Richards (1897) und 2 Jahre später Ono (1899) stellten sich diese Aufgabe. Beide kamen zu dem Ergebnis, daß man im Zink einen typischen Stimulator und keinen Nährstoff vor sich habe.

Richter (1901), der diese Resultate einer Nachprüfung unterzog, sagt bei der Besprechung der Raulinschen Hypothese: „Die Anschau-

---

[1]) Aso, zit. nach Steinberg.
[2]) Von dieser Arbeit stand mir nur ein Referat zur Verfügung.

ung über die Rolle des Zinks bei der Ernährung der Pilze hat sich radikal verändert: Dieses Metall, ebenso wie auch viele andere — Mn, Co, Ni, Si usw. — schließt sich an eine allgemeine, die Entwicklung des Organismus stimulierende Gruppe von Stoffen an. . . . Zum Typus dieser Reizerreger gehört auch das Zink."

Coupin (1903), Kanter (1903), Lepierre (1913) und Pringsheim (1914) schließen sich der Meinung von Richter an.

Immer wieder, wie in jüngerer Zeit von Lappalainen (1919), wird fast nur auf die Reizwirkung, zum Teil auch, wie von Iwanoff (1904), Arcichowski (1908) und einigen der bereits genannten Forscher, auf eine Giftwirkung hingewiesen.

Ferner stellte man eine bessere Ausnützung der gebotenen Nahrung (Hebung des ökonomischen Koeffizienten) bei Gegenwart von Zinkspuren fest, und viele Autoren setzten aus diesem Grunde ihren Kulturen Zinksalze zu.

Steinberg (1919) war es, der die Anschauungen neuerdings „radikal veränderte" und die alte Lehre Raulins wieder in ihre Rechte einsetzte. In längeren Versuchen suchte er zu beweisen, daß wir im Zink einen unentbehrlichen Stoff für Aspergillus niger zu sehen haben, ohne den ein Gedeihen unmöglich ist.

Ob Algen und Bakterien dieses Stoffes zu ihrem Aufbau bedürfen, ist nicht geklärt und nach den neuesten Untersuchungen immer noch ungewiß[1]).

Das Studium der Wirkung des Kupfers auf den pflanzlichen Organismus hat sehr viele Bearbeiter gefunden. Von den meisten Autoren wird nur auf die Giftigkeit hingewiesen.

Nägeli nennt es eine der giftigsten Substanzen für Algen und Pilze in seinem berühmten Werk: „Oligodynamische Erscheinungen in lebenden Zellen", deren Ergebnisse von verschiedenen Forschern bestätigt und erweitert wurden. Siehe Drechsel (1921), der ein reiches Quellenmaterial aufführt.

Stevens (1898), Paul und Krönig (1897) stellen Untersuchungen über die Giftigkeit des Kupfersulfates an.

Ono (1899) findet eine Stimulationserscheinung des Kupfers und wendet sich (1902) gegen Richter (1901), der nur eine Depression auf das pflanzliche Objekt zulassen wollte.

Onos Resultate wurden von Günther (1897), Hattori und Fred (1911) bestätigt, während Pulst (1902), Iwanoff (1904) und Kanter (1904) nur eine giftige Wirkung auf Aspergillus niger feststellen können. Eine Beeinträchtigung der Konidienfruktifikation stellte Watermann (1912) fest.

Besonders viel wurde über die Wirkung des Kupfers auf höhere Pflanzen gearbeitet, über Spritzmittel, Kupferbeize usw. Ich verweise auf die Arbeit von Hattori, die ein reiches Quellenmaterial enthält[2]).

Es sei noch erwähnt, daß Raulin auch die Kieselsäure als Nährstoff für Aspergillus niger ansah.

---

[1]) Es sei noch erwähnt, daß auch die Human- und Tierphysiologen sich der Zinkfrage zugewandt haben. Doch ist hier die Bedeutung des Zinks keineswegs geklärt. Während Rost (1919) u. a. eine besondere Wirkung dieses Metalles auf den Organismus ablehnt, glauben z. B. Delezennes (1919) und Anhänger dem Zink eine physiologische Rolle im Stoffwechsel zuschreiben zu müssen.

[2]) Mit dem Kupfergehalt im tierischen Organismus befassen sich verschiedene Veröffentlichungen, doch sei darauf nicht weiter eingegangen.

Warburg (1927) berichtet in einer neueren Arbeit über den Cu-Gehalt des menschlichen Blutserums. Er fand, daß dieser Metallgehalt bei allen Menschen eine konstante Größe aufwies und kein von dieser Substanz freies Serum zu finden war. — Kupfer war ein häufiger Begleiter des Eisens in der Zelle und er folgert, daß man in Zukunft bei Oxydations-, Katalase- usw. Wirkung auch auf dieses Metall zu achten habe. Besonders bemerkenswert sind die Angaben, daß die Aschen von Torula- und untergäriger Bierhefe Kupfer in meßbaren Mengen aufwiesen. Eigenartig ist die quantitative Bestimmung des Kupfers und Eisens. Warburg mißt die Geschwindigkeit der Oxydation des Cysteins zu Cystin, verursacht durch den Metallgehalt der zu prüfenden Flüssigkeit. Aus den erhaltenen Werten berechnet er dann den Eisen- und Kupfergehalt.

Nach Bertrands Meinung ist Mangan an dem Aufbau des Pilzes beteiligt.

Ich selbst habe die Fragen nach der Notwendigkeit von SiO_2 und Mn für Aspergillen nicht weiter verfolgt.

Zusammenfassend kann über die drei Metalle Fe, Zn, Cu folgendes ausgesagt werden: Während man das Eisen als Nährstoff gelten läßt, wird dieses für Zink stark bestritten, man faßt es meistens als Stimulator, in einigen Fällen als Gift für Aspergillus niger auf. Das Kupfer aber übt nach den meisten Autoren nur eine Giftwirkung aus, nach anderen Untersuchungen kann man ihm eine gewisse Reizwirkung nicht absprechen.

So standen die Ansichten vor ungefähr 2 Jahren, als ich meine Untersuchungen begann (Herbst 1925), die ursprünglich nur der Klärung der Eisenfrage dienen sollten, dann aber, durch die Natur der Materie selbst, sich auch der Behandlung der Kupfer- und Zinkwirkungen zuwandten.

Im Anfang dieses Jahres (1927) erschien die bereits genannte Veröffentlichung von Bortels, der Eisen und Zink, wie früher Raulin, Steinberg u. a., als Nährstoffe für Aspergillus niger ansieht. Kupfer findet er unentbehrlich zur Bildung des schwarzen Konidienfarbstoffes, dem weiterhin eine gewisse stimulierende Wirkung parallel geht.

Methodik.

Ich stellte alle Untersuchungen mit Pilzen an, die nach dem Plattenverfahren als Reinkulturen gewonnen waren. Sie wurden auf 5% Malz und 2% Agar in Reagenzröhren aus Jenaer Glas aufbewahrt. Aspergillus niger, fumigatus und flavus waren von Aleppo-Galläpfeln gezogen; Asp. clavatus, oryzae und Penicillium luteum erhielt ich in liebenswürdiger Weise von Herrn Professor Dr. Wehmer, Hannover. Die anderen Pilze isolierte ich von den verschiedensten Substraten. Falls nichts anderes erwähnt, wurden die Versuche mit Aspergillus niger ausgeführt.

Alles Wasser war doppelt destilliert. Das aus einem Junkersschen Destillierapparat gewonnene Destillat wurde einer zweiten Destillation in einer nach den Angaben von Fitting hergestellten Apparatur aus Jenaer Geräteglas 20 unterworfen, wobei die ersten 10% nicht zur Anwendung gelangten. Die benutzten Salze waren „Merck pro analysi" und wasserfrei, bis auf die Sulfate, die Kristallwasser aufwiesen. 1 Fe = 5 ($FeSO_4$ + 7 aq.); 1 Zn = 4,8 ($ZnSO_4$ + 7 aq.); 1 Cu = 4 ($CuSO_4$ + 5 aq.).

Als Kulturgefäße dienten Erlenmeyerkolben von 200 ccm Fassungsvermögen aus Jenaer Geräteglas 20. Ansatzkolben, Meßzylinder bestanden ebenfalls aus diesem Material. Meine Nährlösungen kamen mit keiner anderen Gefäßsubstanz während des Versuches in Berührung. Die Kulturen wuchsen bei 33° C in dunklen, elektrisch geheizten Thermostaten, die bis auf $^2/_{10}$° genau die Temperatur innehielten. Nach dem Versuch wurden die Pilzdecken, z. T. nach Abtötung durch Hitze — bei Aspergillus fumigatus zur eigenen Sicherheit unbedingt erforderlich — in Jenaer Filtergläser, Porenweite 3/5—7, gebracht, ausgewaschen, bis zur Konstanz bei 100—110° getrocknet, im Exsikkator erkalten gelassen und bis auf die dritte Dezimale gewogen. In die 200-ccm-Kolben kamen je 50 ccm Nährflüssigkeit. Durch diese geringe Menge erhielt man eine große Oberfläche, und über der Myzeldecke war ein genügend großer Luftraum vorhanden. Als Verschluß diente reinste, langfaserige, entfettete Watte, die nicht als

fester Pfropf, sondern leicht und lose die Öffnungen schloß, um den Gasaustausch wenig zu behindern. Sterilisiert wurde 5 Min. bei 100° im Dampftopf, geimpft möglichst gleichmäßig mittels Platinöse.

Auf die Reinigung der Kulturflaschen sei besonders eingegangen. Die fabrikneuen Kolben wurden mit Bürste, Salzsäure und destilliertem Wasser gereinigt, mit etwas dest. Wasser gefüllt im Autoclaven 15 Min. auf 120° erhitzt, nochmals mit Bürste, Salzsäure und dest. Wasser behandelt und nun in Gebrauch genommen. Kurz vor jedesmaliger Füllung mit Nährlösung wurde mit dest. Wasser und Nährflüssigkeit ausgespült. Auf diese Weise vermied ich Verunreinigungen durch Staub usw.

Der ph-Wert der Nährlösung wurde mit Clarkschen Indikatoren nach der Methode von Wherry bestimmt. Bei einigen Versuchen kam auch der Hellige Komparator in Anwendung, der ein bequemes und scharfes Ablesen — auf 0,2 ph-Einheiten — gestattet. Doch ist ein solch genaues Arbeiten gar nicht nötig, da der ph-Wert der gebrauchten Nährlösung einer Kulturreihe bei gleichen Myzeldecken bis um 0,5 ph-Einheiten verschieden sein kann.

Die nötigen Mengen der Eisen-, Zink- und Kupfersalze wurden vor der Sterilisation mittels Pipette den einzelnen Kolben aus Vorratslösungen von bekannter Konzentration zugefügt.

Eigene Versuche.

In den beiden ersten Versuchsreihen wollte ich ermitteln, ob man unter Verwendung der reinsten käuflichen (!) Präparate sich ein Urteil über die Notwendigkeit und Wirkung von Eisen bilden kann.

Versuch 1.

Nährlösung: $(NH_4)_2SO_4$ 0,12 g; KH_2PO_4 0,1 g; $MgSO_4$ 0,05 g; Rohrzucker 2,0 g; Wasser 100 g.

Versuchsdauer: 8 Tage.

Geimpft mittels Sporenemulsion. Eisen als $FeSO_4 \cdot 7$ aq.

Versuch 2.

Nährlösung: Siehe Versuch 1. Als organische Kohlenstoffquelle diente aber 2% Traubenzucker (Grübler, chem. rein).

Versuchsdauer: 8 Tage.

$FeSO_4$ in %	Ausgangs-ph	Versuch 1		Versuch 2	
		End-ph	Erntegewicht in g	End-ph	Erntegewicht in g
0	4,5	1,9	0,188	2,0	0,102
			0,192		0,110
0,00005	4,5	1,9	0,185	2,0	0,117
			0,193		0,125
0,0005	4,2	1,9	0,189	2,0	0,130
			0,195	2,0	0,139
0,005	3,8	1,7	0,193	2,0	0,142
			0,205		0,168
0,05	3,6	1,5	0,243	1,8	0,157
			0,252		0,166
0,5	3,2	1,7	0,128	1,5	0,214
			0,152	1,5	0,276

In beiden Versuchen waren die Decken normal entwickelt und mit schwarzen Konidien bedeckt.

Eine gewisse Stimulationswirkung des Eisens war nicht in Abrede zu stellen, aber auch ohne diesen Zusatz konnte man ein gutes Wachstum beobachten. Das Myzelgewichtsverhältnis war ungefähr 1 : 2.

Da Molisch bei seinen Versuchen[1]) einen viel größeren Unterschied zwischen „eisenfreien" und „eisenhaltigen" Kulturen bekommen hatte, wandte ich mich einer Wiederholung seiner Versuche zu. Um diese ansetzen zu können, mußten erst die nötigen Nährstoffe einer besonderen Reinigung unterzogen werden.

Das Magnesiumsulfat und Kaliumphosphat wurden je zweimal umkristallisiert, das Chlorammonium zweimal aus einer Quarzschale in ein Quarzbecherglas sublimiert. Beim Zucker begnügte ich mich mit einer einmaligen Umkristallisation. Die Versuche 3 und 4 zeigen uns das Ergebnis.

Versuch 3.

Nährlösung: NH_4Cl 0,55 g; KH_2PO_4 0,05 g; $MgSO_4$ 0,05 g; Rohzucker 3,0 g; Wasser 100 g.

Versuchsdauer: 12 Tage. Ausgangs-ph 4,5—4,8; End-ph 1,8.

Der Versuch wurde bereits nach 12 Tagen abgebrochen, da es wertlos ist — eine Erfahrung, die ich später mit meinen Glyzerinkulturen immer wieder gemacht habe —, die Kulturen länger im Thermostaten stehen zu lassen; auch nehmen später die Gewichte langsam wieder ab. Im Gegensatz zu Molisch war die zu diesem Versuch angewandte Temperatur nicht 20, sondern 33° C. Temperaturdifferenz und lange Kulturdauer können wohl auf die Myzelgewichte Einfluß haben, aber auf keinen Fall auf die Frage, ob ein betreffender Stoff unentbehrlich ist oder nicht.

$FeSO_4$ in %	0	0,002	0,003	0,004
Erntegewichte in mg	387 390 409	417 463 473	464 471 493	472 503 518

Alle Kulturen haben sich normal entwickelt. Eine, wenn auch nur geringe Stimulation des Eisens ist nachzuweisen. — Lag das gute Wachstum bei den eisenfreien Kulturen an Verunreinigungen und besonders des organischen Nährstoffes, des Zuckers, dann mußte der nächste Versuch, der an Stelle des schlecht zu reinigenden Zuckers Glyzerin dem Pilz bot, Aufklärung geben.

Versuch 4.

Nährlösung: NH_4Cl 0,55 g; KH_2PO_4 0,1 g; $MgSO_4$ 0,1 g; Glyzerin 6 ccm; Wasser 100 g.

Versuchsdauer: 17 Tage. Ausgangs-ph 4,5; End-ph 2,3—2,0.

Das zu diesem Versuch nötige Glyzerin wurde mittels des später zu beschreibenden Destillierapparates einmal destilliert.

Das Wachstum war in allen Kolben als gut zu bezeichnen, ebenso die Konidienbildung. Die Gewichtsunterschiede zwischen den einzelnen Kulturen sind nicht so auffällig wie bei Molisch. Besonders auf „eisenfreien

[1]) Molisch erhielt bei zwei Decken, die auf eisenfreier und eisenhaltiger Lösung gewachsen waren im Durchschnitt das Gewichtsverhältnis 1 : 5, in einem Versuch stieg dieses auf 1 : 7. Andere Forscher erreichten diese Unterschiede in den meisten Fällen nicht.

Lösungen“ entwickeln sich meine Kulturen besser. Vielleicht sind meine Substanzen nicht so rein gewesen als die von ihm verwandten.

$FeSO_4$ in %	0	0,000 25%	0,0005	0,001	0,002	0,003	0,004	0,008
Erntegewichte in mg	206 237 245	255 306	301 330	310 356	335 385	360 401	380 404	387 407

Große Bedeutung schrieb Molisch seinen mit Ammonazetat als C-Quelle gewonnenen Resultaten zu. Mit einiger Hoffnung ging ich an entsprechende Versuche. Es wollte mir aber nie gelingen, ein Wachstum auf diesen Nährlösungen zu bekommen. Mochte ich nun das essigsaure Ammoniak selbst darstellen oder als reinste Mercksche Ware verwenden, kaum zeigte sich ein sichtbares Auskeimen. Trotzdem Benecke und Günther dieselbe Erscheinung beobachtet hatten, versuchte ich ohne Erfolg ein Wachstum zu erzwingen. Ist ein gutes Gedeihen erreicht, so steht uns eine ideale Nährflüssigkeit zur Verfügung, um der Eisenfrage nähertreten zu können. Die organische C-Quelle, die auch zugleich als N-Nahrung dient, kann leicht durch öftere Destillation gereinigt werden. — Die Zusammensetzung der Lösung wurde variiert, schließlich der ph-Wert von 3,5 auf 7,5 verschoben. Niemals kam der Pilz über das erste Keimungsstadium hinaus, und auch das unterblieb in vielen Fällen. Ebenso spielte die Versuchstemperatur — 18—40° — keine entscheidende Rolle. Worauf dieses eigenartige Verhalten meiner Pilze im Gegensatz zu Molisch zurückgeführt werden muß, ist mir heute noch unklar[1]).

Nachdem die bisherigen Versuche nicht das gewünschte Ergebnis gezeitigt hatten, ging ich dazu über, die geringen Eisenspuren der Nährlösung durch den Pilz selbst entfernen zu lassen. Molisch machte zuerst von diesem Verfahren Gebrauch. Er zog auf einer Lösung, auf der schon längere Zeit ein Pilz gelebt hatte, eine zweite Ernte, in dem Glauben, der Pilz habe die ihm zur Verfügung stehenden geringen Eisenmengen bis auf das letzte Molekül verzehrt und die Lösung sei nunmehr völlig eisenfrei.

Versuch 5.

Die obige eisenfreie Nährlösung (Versuch 4), die durch das darauf stattgefundene 17 tägige Wachstum einen ph von 2,0 aufzuweisen hatte, wurde filtriert, in zwei gleiche Teile geteilt, der eine mit etwas Eisensulfat versetzt und jede Hälfte auf zwei Kolben von 100 ccm Inhalt Fassungsvermögen verteilt.

Nach 2 Tagen waren die Kolben mit eisenfreier Lösung (Nr. 1) noch steril, während die anderen (Nr. 2) eine dünne Decke aufwiesen. Nach 7 Tagen waren die Decken der Eisenkulturen reichlich mit Konidien bedeckt, die eisenfreien zeigten dagegen nur einige ca. 1—2 mm im Durchmesser große, sterile Inseln.

Wie nach den genauen Arbeitsmethoden von Molisch gar nicht anders zu erwarten war, verlief der Versuch in völliger Übereinstimmung mit ihm: ohne Eisen kein, mit Eisen gutes Wachstum.

[1]) Über Ammonazetat als C-Quelle für Pilze sei auf Bach (1924), Reichel (1911) und Tamiya (1927) verwiesen.

Bei allen meinen früheren Untersuchungen hatte ich immer den ph-Wert berücksichtigt und so machte mich der niedrige Ausgangs-ph von 2,0 stutzig. Sollte hier nicht eine Säurewirkung mitgespielt haben? Früher hatte ich bei einem Versuch, der nun nachgetragen sei, ähnliche Erscheinungen beobachtet.

Versuch 6.

Das Filtrat einer zuckerhaltigen, eisenfreien Nährlösung mit dem ph von 1,9, auf der schon 8 Tage Aspergillus gelebt hatte, wurde in den Thermostaten gestellt, um die zweite Ernte abzuwarten. Nach 1 Woche war Myzelwachstum mit sehr spärlicher Konidienbildung zu erkennen. Makroskopisch bot die Kultur ein eigenartiges, lockeres Aussehen, wie aus Flocken bestehend. Mikroskopisch betrachtet, gewahrte man ein Myzel aus losen, wenig verflochtenen, aufgeblähten Riesenzellen, wie sie Wehmer als Ursache einer Säurevergiftung festgestellt hatte.

Die Hälfte der Lösung wurde sodann durch geglühtes Kalziumkarbonat auf einen günstigeren ph-Wert gebracht und die halbe Decke, welche sich mit Leichtigkeit trennen ließ, auf diese Flüssigkeit gehoben. Nach einigen Tagen bedeckte sich das alte Myzel mit schwarzen Konidien. Es behielt jedoch sein eigentümliches Aussehen bei. Im Gegensatz dazu war das neu entstehende Myzel völlig normal. Die auf der sauren Hälfte verbliebene Decke hatte ihr Wachstum eingestellt.

Kalziumkarbonat bewirkte durch Erhöhung des ph-Wertes die Entwicklung der durch Säure gehemmten Konidienproduktion und Zuwachs neuen gesunden Myzels. Es lag also eine spezifische Wirkung der H-Ionen vor.

Der Ausgang dieses Versuches und der niedrige Ausgangs-ph-Wert des Versuchs 5 veranlaßten mich, nun auch hier durch Erhöhung des ph-Wertes dem Pilz günstigere Bedingungen zu verschaffen. An Stelle des Kalziumkarbonates, das ich vermeiden wollte, erschien mir Ammoniak am vorteilhaftesten zu sein.

Versuch 7.

In der eisenfreien Kulturlösung von Nr. 1, Versuch 5, die ja im Gegensatz zu der eisenhaltigen (Nr. 2, Versuch 5) keine zweite Ernte hervorgebracht hatte, wurde durch NH_3-Dampf ein ph von 6 erzeugt und mit den Kolben Nr. 2 in den Thermostaten gestellt. Nach 3 Tagen zeigte sich in den eisenfreien Kolben Nr. 1 eine schöne, dünne Decke mit vielen Konidien. Der ph war auf 3—3,5 gefallen. Nach weiteren 4 Tagen boten die beiden Kulturreihen Nr. 1 und 2 von oben gesehen dasselbe Bild: gute Decken, deren Dicke allerdings verschieden war, mit Konidien und Luftmyzel. Die in Gegenwart von Eisen gezogene Decke war ungefähr doppelt so dick, unterwärts leicht rotbraun, während die andere, eisenfreie, eine rein weiße Unterseite aufzuweisen hatte. Eine Gewichtsbestimmung unterblieb, da wegen des verschiedenen Alters der Kulturen keine Vergleichswerte erhalten werden konnten.

Eine spätere Wiederholung ergab dasselbe Bild.

Aus diesem Versuch geht hervor, daß 1. der Pilz bei seinem ersten Wachstum auf einer Nährlösung die ihm zur Verfügung stehenden Eisenmengen nicht restlos verbraucht hat — vorausgesetzt, daß Eisen ein Nährstoff ist, was später bewiesen wird —, wenngleich er natürlich eine gewisse Menge verzehrt und somit aus der Lösung entfernt hat. 2. Eisen den Pilz be-

fähigt, auch auf einer stärker sauren Nährlösung zu wachsen, als ihm ohne dieses Metall zuträglich ist.

Den zweiten Teil dieser Annahme bekräftigt

Versuch 8.

Nährlösung: KNO_3 1,0 g; K_2HPO_4 0,5 g; $MgSO_4$ 0,25 g; Rohrzucker 10,0 g; Wasser 100 ccm.

600 ccm Lösung auf 6 Kolben verteilt.

Durch eisenfreie Salzsäure bzw. Natronlauge wurde der ph in den einzelnen Kolben von 1,7—9,4 variiert, die Nährflüssigkeit je eines Kolbens auf 2 verteilt, sterilisiert und geimpft, nachdem der einen Hälfte eine Spur Eisensulfat zugesetzt war.

Nr.	ph	ohne Eisen	mit Eisen
1	1,7	kaum gewachsen	gut gewachsen
2	2,0	gut gewachsen	sehr gut gewachsen
3	2,5	sehr gut gewachsen	„ „ „
4	8,0	„ „ „	„ „ „
5	8,8	„ „ „	„ „ „
6	9,4	gut gewachsen	„ „ „

Nr. 3, 4 und 5 bieten mit und ohne Eisenzusatz dasselbe Aussehen. Bei Nr. 2 und 6 ist im Wachstum ein kleiner Unterschied zugunsten der eisenhaltigen Lösung festzustellen. Während sich auf der eisenhaltigen Lösung von Nr. 1 eine glatte Decke mit Konidien entwickelt hat, ist der Pilz auf der eisenfreien sehr spärlich gewachsen. Die wenigen, schneeflockenähnlichen kleinen Myzelinseln machen den typischen Eindruck einer Säurevergiftung.

Die gewonnenen Resultate ergeben den erneuten Beweis meiner obigen Annahme: Das Eisen hemmt in einer stark sauren Lösung die ungünstige Wirkung einer zu hohen Wasserstoffionen-Konzentration.

Da ich auf den bisher gegangenen Wegen einer Lösung der Eisenfrage nicht nähergekommen war, versuchte ich auf jede nur denkbare Weise, natürlich unter Ausschluß von Adsorptionsmitteln, Verunreinigungen der Nährlösung zu beseitigen, in der Hoffnung, bei Eisennotwendigkeit das Pilzwachstum ganz unterdrücken zu können. Als wesentliche Fehlerquellen sind zu betrachten:

1. Lösung von Wandsubstanz der Kulturgefäße,
2. Verunreinigung der Mineralien oder des Wassers,
3. Eindringen von Schmutz, Staub usw.

In der Folge habe ich versucht, diese Fehlerquellen, soweit es in meiner Macht lag, auszuschließen.

1. Lösung von Wandsubstanz der Kulturgefäße.

Eine der wichtigsten Vorsorgen ist die Auswahl des geeigneten Gefäßmaterials, d. h. Kolben in Benutzung zu nehmen, die keine oder nur sehr geringe Mengen ihrer Wandsubstanz in Lösung gehen lassen und nicht die Kulturflüssigkeit mit analytisch durchaus unfaßbaren, physiologisch aber wirksamen Substanzen verunreinigen.

Auf verschiedene Art haben die Forscher seit jeher versucht, einwandfreies Material zu bekommen Raulin züchtete seine Pilze u. a. in Silberschalen und erkannte deren Giftigkeit anscheinend durch gelöstes Metall, doch konnte Bornand, der in Eisen-, Zink-, Silber-, Kupfer- und Nickelschalen die Myzelien zog, diese Annahme nicht völlig bestätigen.

Molisch, von der Unbrauchbarkeit des Glases überzeugt, kultivierte ohne Erfolg in Nickelgefäßen, da Spuren dieses Metalles in Lösung gingen. Ferner goß er Glaskolben mit Paraffin aus, eine Methode, die von vielen später angewandt wurde. Diesen Paraffingefäßen hängen neben ihren Vorzügen auch manche Nachteile an. So kommen sie für Pilzkulturen nur in beschränktem Maße in Betracht, das Myzel wächst in die Paraffinschicht und der Pilz kann nach Tausson diese als C-Quelle ausnutzen. Andere Forscher kultivierten in Quarz- und Porzellanschalen.

Da Benecke starke Schwankungen im Verhalten der verschiedenen benutzten Glassorten beobachtet hatte, so versuchte er Zinn- und Aluminiumkolben zu verwenden. Bald sah er deren Unbrauchbarkeit ein und mußte zum Glas zurückkehren, nachdem er gezeigt hatte, daß Platin ein geeignetes Material darstellt. Leider schließt die Kostenfrage ein Benutzen dieses Edelmetalles für Reihenversuche aus. Ein geeignetes Material glaubte man in dem Jenaer Glas von Schott & Gen. gefunden zu haben.

Doch konnte bereits Herbst (1901) mit $K_4Fe(CN)_6$ nachweisen, daß Zink aus Jenaer Glas in Lösung ging und zwar in solchen Mengen, die eine kolorimetrische Bestimmung gestatteten. In 3000 ccm Destillat waren ungefähr 0,0004 g Zn enthalten. Steinberg und Lappalainen stellten bei Aspergillus niger eine starke Förderung des Wachstums durch das aus dem Glas gelöste Zink fest. Auch das Glas „16" fand Lappalainen nicht als einwandfrei für Pilzkulturen, es zeigte dieselben Erscheinungen wie das alte Glas mit grünem Stempel[1]).

Neuerdings geben Schott & Gen. ein Glas mit dem Stempel „20" in den Handel, das sie als „Zn- und Mn-frei" bezeichnen. Wenn diese Kolben die Erwartungen — nach Thiene (1926)[2]), Bortels und Fitting (1927) scheint es so — erfüllen, so kommen sie als ernsthafte Konkurrenten der Quarzgefäße in Betracht, die man heute für ernährungsphysiologische Versuche als Ideal hinstellen kann.

Das hiesige Institut verfügte über einen verhältnismäßig großen Vorrat letzteren Materials, und so benutzte ich bei meinen weiteren Versuchen nur Rundkolben von 150 ccm Inhalt aus durchsichtigem Quarz (Bergkristall), die je 30 ccm Nährlösung enthielten. Ansatzgefäße und Pipetten bestanden ebenfalls aus Bergkristall.

2. Verunreinigung der Mineralien und des Wassers.

Ein ebenso großes Gewicht als auf geeignete Kulturgefäße muß der Ernährungsphysiologe bei Pilzkulturen auf reine Mineralien und reines Wasser legen. Was der Chemiker als „rein" bezeichnet — Verunreinigungen sind für ihn analytisch nicht faßbar —, ist für den Physiologen nicht ohne

---

[1]) Willstätter (1908) wies auf eine Zinkabgabe dieses Glases an alkoholische Kalilauge bei hoher Temperatur hin.

[2]) Nach Thiene hat das Jenaer Gas „16" kein Zink enthalten, wie er ausdrücklich hervorhebt, im Gegensatz zum Vorkriegsglas. Diese Äußerung ist aber kritisch zu betrachten, da Lappalainen auch durch dieses Glas Zinkwirkungen bei Aspergillus niger erhalten hatte.

weiteres zu gebrauchen. In der Mehrzahl der Fälle werden die von der Fabrik als „garantiert reine Salze“ bezogenen Substanzen ohne weiteres benutzt, doch sollten sie, wie Molisch schon fordert, für wichtige Versuche nur Ausgangsprodukte darstellen.

Die Salze, welche in den nächsten Hauptversuchen zur Anwendung kamen, waren auf folgende Art erhalten: Als Ausgangsprodukte dienten Kalium phosphoricum purissimum nach Sörensen von Kahlbaum, Magnesiumsulfat, Kaliumnitrat und Ammoniumsulfat pro analysi von Merck.

Ich selbst öffnete die von der Fabrik geschlossenen Flaschen, verwarf den mit dem Verschluß in Berührung gestandenen oberen Anteil und stellte mir eine hochkonzentrierte Lösung her, die infolge Verunreinigung mit Staub usw. nicht in allen Fällen klar war. Diese wurde durch einen ausgewaschenen Trichter aus Jenaer Glas 20 mit eingeschmolzenem Glasfilter Porenweite 3/5—7 gezogen, in Quarzschale aufgefangen und je fünfmal umkristallisiert, mit Alkohol[1]) ausgewaschen und getrocknet. Die so gereinigten Substanzen wurden in eigens zu diesem Zweck angefertigten Gläsern aus Jenaer Glas mit Glasdeckel aufbewahrt. Daß zum Umrühren nur ein Quarzstab zur Verwendung kam, bedarf wohl kaum einer Erwähnung.

Wichtig war es, eine Vorsorge zu treffen, die eine Verunreinigung der Lösung durch Staubpartikel während des Eindampfens und Umkristallisierens verhinderte. Zu diesem Zwecke stand die Kristallisierschale unter einer Haube aus Jenaer Glas, die alle Luftverunreinigungen abfing. Sie war auf folgende Weise hergestellt: einem Rundkolben wurde der Boden und Hals abgesprengt, die obere Öffnung verengt und ein nach unten gebogenes Rohr aufgesetzt.

Als Heizquelle diente bei den erstmaligen Umkristallisationen ein Bunsenbrenner, der später durch eine elektrische Heizplatte ersetzt wurde, um zu verhindern, daß Verbrennungsgase mit der Salzlösung in Berührung kamen.

Das bei der Umkristallisierung, wie auch bei den Versuchen selbst zur Verwendung kommende Wasser, war dreimal destilliert. In einem, nach den Angaben von Fitting[2]) angefertigten Destillationsapparat aus Quarz mit einem Fassungsvermögen von 1½ l wurde das zweimal destillierte Wasser — siehe S. 337 — einer nochmaligen Reinigung unterzogen, wobei die ersten und letzten 15% nicht zur Anwendung kamen. Als Auffanggefäß diente ein 1½ l-Quarzkolben. Dieses Wasser ergab beim Verdampfen von 1000 ccm keinen Rückstand. Daher verzichtete ich darauf, das Wasser mit Kaliumpermanganat oder Kohle zu behandeln, wie Sakamura angibt.

Das größte Augenmerk ist auf die Reinigung der für Pilze unbedingt notwendigen organischen Kohlenstoffquelle zu richten, von der relativ große Mengen benutzt werden. Der Verwendung von Zucker stehe ich skeptisch gegenüber, da es wohl kaum gelingen wird, durch einfaches Umkristallisieren denselben eisenfrei zu erhalten. Adsorptionsmethoden, mit denen eine Reinigung gelingt, wollte ich aus den bereits angeführten Gründen vorläufig unter allen Umständen vermeiden.

Der nächste Versuch brachte mir einen Begriff vom Fortschreiten des Reinheitsgrades beim Zucker durch mehrmalige Umkristallisationen.

---

[1]) Der Alkohol war zweimal destilliert worden, wie auf S. 349 angegeben ist.

[2]) Ich möchte auf die Arbeit von Fitting verweisen, der sehr genau auf die Herstellung von destilliertem Wasser eingeht und sich u. a. mit den Verunreinigungen durch Staub befaßt. Dort findet man ferner Abbildungen der Destillationsapparate, wie sie auch von mir benutzt wurden.

Versuch 9.

Nährlösung: Siehe Versuch 3.
Versuchsdauer: 12 Tage.

Die Lösung wurde ohne Zucker angesetzt, in 3 Serien geteilt und jeder eine besondere Art Zucker[1]) zugegeben.

Serie I erhielt einen Zucker, der als pro analysi bezeichnet war.
Serie II erhielt einen Zucker, der einmal umkristallisiert,
Serie III einen Zucker, der zweimal umkristallisiert worden war.

Serie	I	II	III
Erntegewichte in mg	489 470 474	409 390 387	390 350 300
Durchschnitt:	471	395	347

Wie man aus den Ergebnissen sieht, nimmt das Erntegewicht von I über II nach III ab, ein Beweis, daß der Reinheitsgrad des Zuckers, allerdings langsam, größer wird. Es läßt sich mit Leichtigkeit ausrechnen, wie viele Umkristallisationen vorzunehmen wären, um eine brauchbare Saccharose zu erhalten. Natürlich unter der Voraussetzung, daß die Substanz immer eisenfreier wird — bei III betrug die Ernte noch ungefähr 74% — und sich kein Gleichgewicht einstellt, eine Frage, die ich beim Zucker offen lassen möchte.

Günstiger liegen die Verhältnisse beim Glyzerin. Molisch schreibt, sein Präparat sei einmal im Vakuum destilliert worden. Nähere Angaben über Gefäßmaterial usw. fehlen. Mir stand als Ausgangsprodukt eine Mercksche Ware zur Verfügung, die mit der Aufschrift „bidest. puriss. pro analysi" versehen war. Dieses Glyzerin wurde nach Filtration durch das oben erwähnte Glasfilter zweimal im Vakuum in einem eigens zu diesem Zweck angefertigten Apparat destilliert. Die ersten Anteile wurden verworfen. Siedeverzug vermieden einige Stückchen Jenaer Glas. Das zweite Destillat wurde in einer Glasstopfenflasche aus Jenaer Glas aufbewahrt, dessen Stopfen durch eine Glashaube gegen Staub und Schmutz geschützt war. Der Apparat selbst bestand völlig aus Jenaer Glas 20 und zeigte nur Glasschliffe, die nicht mit Fett, sondern mit Glyzerin eingerieben wurden. So fielen Gummi- und Korkverschlüsse fort, die bekanntlich leicht brenzlige Stoffe neben Eisen dem Destillat mitteilen können.

Meine gesamten Nährmittel und auch das Wasser kamen niemals mit einfachem Glas oder anderen Materialien in Berührung, außer mit Bergkristall und Jenaer Glas 20, mit dem letzteren nur das Glyzerin und die trockenen Salze.

3. Eindringen von Staub, Schmutz usw.

Ein näheres Eingehen auf diese selbstverständlichen Sicherungen erübrigt sich. Meine Quarzkolben wurden mit Hauben aus Jenaer Glas bedeckt. Wenn dieser Verschluß auch keinen unbedingten Bakterienschutz bietet, so genügt er doch in den meisten Fällen. Von meinen vielen Kul-

[1]) Bei einer späteren Untersuchung reagierten alle drei Zuckersorten auf Eisen mit KCNS positiv.

turen ist nur eine einzige verunreinigt worden und zwar durch Sarcina aurantiaca.

Sterilisation.

Um mir eine Vorstellung von der Widerstandskraft der Pilzsporen zu machen — gegen diese besonders sind unsere Lösungen zu schützen, denn Bakterien gedeihen in sauren Medien nicht oder nur sehr schlecht —, setzte ich sie verschieden lange Wasserdampf von 100° aus. Schon nach 1 Min. langer Einwirkung verloren die meisten ihre Keimkraft, nach 2 Min. habe ich nie ein Keimen mehr beobachten können. Aus dieser Erfahrung heraus sterilisierte ich, wie bereits früher angegeben, alle Kulturlösungen 5 Min. bei 100° im Dampftopf. Der Grund dieser kurzen, aber genügenden Sterilisationsdauer ist in dem Bestreben zu suchen, die heiße Lösung nur kurze Zeit mit der Gefäßwand in Berührung zu halten, um so ein Auslaugen derselben möglichst zu vermeiden. Auch bei alkalischen Lösungen, wie sie teilweise verwandt wurden, genügt diese Sterilisation bei vorausgehendem sauberen Arbeiten vollauf. In den meisten Fällen säuert der Pilz in den ersten 24 Std. sein Substrat an und raubt so den Spaltpilzen ihre Existenzbedingung. Bei sauren Medien kann sogar die ganze Sterilisation unterbleiben, wie ich mich selbst wiederholt habe überzeugen können.

Eisenbestimmung.

Wollte ich meine Substanzen von Eisen reinigen, so mußte mir eine Methode zur Verfügung stehen, die mir die geringsten Eisenspuren anzeigte. Kaliumferrozyanid genügte den Ansprüchen nicht. Ich benutzte die Rhodanidprobe. 1 ccm der zu untersuchenden Flüssigkeit wurde mit 1 ccm ca. 20 proz. Salzsäure versetzt und mit 1 ccm 40 proz. Kaliumrhodanidlösung vermischt. Eine Rötung wies auf Eisen hin. Sehr verfeinern ließ sich diese Bestimmung durch Ausschüttelung mit einer Spur Äther. Genaue Resultate ergab auch die Methode von Marriot und Wolf, nach welcher statt Äther 3 ccm Azeton zugesetzt wurden. Ammoniumrhodanid nach Willstätter wurde weniger angewandt, da sich dieses Salz durch einen zu großen eigenen Eisengehalt rötete. Die feinste Bestimmung mit Isonitroso-acetophenon nach Kröhnke konnte leider nicht benutzt werden, da hier Ferroionen vorliegen müssen, mir aber eine Verwendung von Reduktionsmitteln nicht angebracht erschien.

Die bei den Versuchen zur Anwendung kommende Salzsäure mußte ebenso wie der Äther eisenfrei sein. Letzterer wurde zweimal aus dem beschriebenen Glyzerindestillationsapparat destilliert, die Salzsäure zweimal aus einem Jenaer Glaskolben mit Quarzkühler und Glyzerinverschluß. Ausgangsprodukt war HCl pro analysi von Merck, die auf Eisen schwach positiv reagierte. Als Auffang- und Vorratsgefäß diente ein Quarzkolben mit Glashaube.

Mit diesen Reagentien — geprüft wurde in gereinigten Reagenzröhren aus Jenaer Glas, die vor jedesmaligem Gebrauch mit salzsaurer KCNS-Lösung ausgespült wurden — ergaben meine gereinigten Salze, wie auch das Glyzerin und Wasser keine Eisenreaktion, während sie vor der Reinigung alle mehr oder minder stark reagiert hatten.

Ein Teil der Salzsäure wurde in einer Flasche aus Jenaer Glas 20 zurückgestellt. Nach einigen Monaten erwies sie sich als eisenhaltig, während die im Quarzgefäß aufbewahrte Säure ihren Reinheitsgrad erhalten hatte.

Jenaer Glas 20 gibt also — wenn auch in Spuren — an Salzsäure Eisen ab.

Ich gehe dazu über, die Versuche zu beschreiben, die mit den nach obigen Verfahren gereinigten Materialien angesetzt waren. Sie sollten zuerst nur die Eisenfrage lösen, nach einiger Zeit ergab sich aber die Notwendigkeit, auch die Wirkung des Zinks auf Aspergillen mit in den Untersuchungskreis zu ziehen.

Versuch 10.

Nahrlösung: KNO_3 0,12 g; KH_2PO_4 0,05 g; $MgSO_4$ 0,03 g; Glyzerin 3 g; Wasser 100 g.

Versuchsdauer: 30 Tage bei 30°.

Nr.	Kolbenzahl	$FeSO_4$ in %	Erntegewicht in mg Mittelwerte
1[1])	4	0	18[2])
2	4	0	23
3	2	0,000 001	19
4	2	0,000 01	23
5	2	0,000 1	34
6	2	0,001	36

Es wurden absichtlich diese niedrigen Salzkonzentrationen gewählt, um so evtl. Spuren von Verunreinigungen auf ein Minimum zu beschränken. In längeren Vorversuchen hatte sich diese Zusammensetzung der Nährlösung gut bewährt. Es sei nochmals erwähnt, daß die Versuchskolben aus Bergkristall bestanden und alle verwandten Nährsalze nebst dem Glyzerin und Wasser mit KCNS auf Eisen negativ reagierten.

In den ersten 3 Tagen war eine eben sichtbare Keimung festzustellen. Nach Verlauf einer Woche hatte sich eine hauchdünne Decke entwickelt. Wegen dieses schlechten Wachstums wurde die Versuchsdauer verlängert in der Hoffnung, die Kulturen würden sich in der langen Zeit besser entwickeln. Nach 30 Tagen boten alle Kolben von oben gesehen dasselbe Bild, gleichmäßige dünne Decke, mit wenigen schwarzen Konidien. Nr. 1—4 enthielten etwas mehr Unterwassermyzel als 5 und 6.

Im nächsten Versuch wurde auf der eisenfreien Nährlösung des vorigen Versuches (Vers. 10) die zweite Ernte gezogen.

Versuch 11.

Das in Quarz aufgefangene Filtrat von Nr. 1 des Vers. 10 wurde auf 3 Jenaer Glaskolben verteilt und teilweise mit Eisen versetzt. Ebenso verfuhr ich mit dem Filtrat von Nr. 2. Hier kamen naturgemäß Quarzkolben in Gebrauch. Jeder Kolben wies 30 ccm Lösung auf.

[1]) Nr. 1 ist gesondert zu betrachten, da bei diesem Versuch die Kolben aus Jenaer Glas 20 bestanden.

[2]) Eigenartig ist die Tatsache, daß in Jenaer Glaskolben geringere Ernten als in Gefäßen aus Quarz erhalten werden. Bei den nächsten Versuchen zeigt sich dasselbe Ergebnis. Diese Erscheinung wird vermutlich durch gelöste Wandsubstanzen hervorgerufen. Trotz vieler Versuche, die ich auf die Klärung dieses Problems verwandte, kam ich zu keinem abschließenden Urteil, ob Quarz einen Reizstoff oder das Jenaer Glas einen Hemmungsfaktor der Lösung mitteilte, wenn auch in so geringen Mengen, daß für derartige Untersuchungen, wie ich sie anstellte, Jenaer Glas 20 dem Quarz ebenbürtig ist und ohne weiteres benutzt werden kann.

Nr.	$FeSO_4$ in %	Erntegewicht in mg	
		Jenaer Glas	Quarz
1	0	22	26
2	0,000 001	24	28
3	0,000 1	30	31

Die Decken boten denselben Anblick, wie die der ersten Ernte. Die gebildeten Konidien waren schwarz. — Das Ergebnis stimmt mit meinem oben auseinandergesetzten Befund überein, daß der Pilz außerstande sei, eine Lösung, die fast eisenfrei ist, völlig von diesem Material zu befreien[1]). Der Mehrbetrag an Myzelgewicht gegenüber dem der ersten Ernte ist wohl auf Stimulationswirkung von gebildeten Stoffwechselprodukten zurückzuführen, eine häufig gemachte Erfahrung, über die Nikitinsky zuerst ausführlich berichtet hat.

Eine Wiederholung von Versuch 10 bedeutet im Grunde

Versuch 12.

Nährlösung: Siehe Versuch 10.
Versuchsdauer: 35 Tage.

Nr.	$FeSO_4$ in %	Erntegewicht in mg
1	0	40[2])
2	0,000 5	33
3	0,000 75	30
4	0,001	30
5	0,003	31
6	0,005	51
7	0,01	59
8[3])	0	35
9[3])	0,001	28

Von Nr. 1—5, 8 und 9 waren je drei Kolben angesetzt — die Erntegewichte bezeichnen den Durchschnitt —, von Nr. 6 und 7 dagegen nur je eine Kultur.

Ich bekam auch hier in völliger Übereinstimmung mit meinem vorigen Versuch (Vers. 10) kein gutes Wachstum. Der steigende Eisengehalt hatte kaum etwas geändert. Bei den Vorversuchen, die allerdings alle mit ungereinigten Salzen und ungereinigtem Glyzerin angestellt waren, erzielte ich mit und ohne Eisenzusatz gute Ernten. Bei der nunmehrigen Prüfung ergaben die damaligen Substanzen, sowohl Salze wie Glyzerin, mit KCNS ein positives Ergebnis. Das Eisen konnte trotzdem nicht diesen Einfluß ausgeübt haben, denn ich gab meinen Kulturen ja ebenfalls Eisen und teilweise in noch größeren Mengen als die Ursprungssubstanzen enthalten hatten, die gutes Wachstum bedingten. In diesen Vorversuchen hatte ich festgestellt, daß folgende Pilze mit Glyzerin als Kohlenstoffquelle ein gutes Wachstum ergaben: Asp. nig., fumigatus, flavus, oryzae, Pen. luteum; schlecht gediehen dagegen: Asp. nidulans, Pen. olivaceum, italicum und glaucum.

[1]) Vgl. Versuch 5, 6 und 7.
[2]) Eine Kultur war durch Sarcina aurantiaca verunreinigt.
[3]) Die Kolben bestanden aus Jenaer Glas.

Auf Grund dieser Ergebnisse war ich damals an eine Reinigung des Glyzerins gegangen. Ich setzte nochmals einige Kolben mit den früher benutzten Substanzen an und erhielt von Asp. niger Decken, die ein Gewicht von 0,3—0,369 g aufwiesen.

Hatte ich in den Hauptversuchen einen Fehler gemacht? Mit aller Vorsicht wiederholte ich eine ähnliche Kulturreihe im

Versuch 13.

Nährlösung: Siehe Versuch 10.
Versuchsdauer: 18 Tage bei 30°.

Nr.	$FeSO_4$ in %	End-ph	Erntegewicht in mg
1[1])	0	2,2	13
2	0	2—2,2	15 19 20
3	0,000 005	2,3	20 20 23
4	0,00 05	2,3	25 22 26
5[1])	0,000 5	2,3	29 17 21
6	0,05	2,0	60 64 70

Die Entwicklung war genau wie bei den vorigen Versuchen schlecht (Vers. 10 und 12). Trotz aller Salze und guter organischer C-Quelle kein gutes Wachstum in völliger Übereinstimmung mit allen früheren Versuchen. Die Konidienfruktifikation wurde durch den Eisenzusatz etwas gefördert und die Farbe sah tiefer schwarz aus. Nr. 6 machte durch sein dichteres Myzel, hellgelbe Lösung und pechschwarze Decke einen anderen Eindruck. Diese Kolben enthielten aber beträchtliche Eisenmengen.

Also auch hier bestätigen sich die Ergebnisse des ersten Glyzerinversuches (Vers. 10) in vollem Umfange. Ich wußte nicht, worauf die starken Myzelgewichtsunterschiede zwischen Vor- und Hauptversuchen — 369:19 = ca. 20 : 1 — zurückzuführen waren. Sollten sie in Verunreinigungen der früher benutzten Substanzen zu suchen sein oder spielte hier ein mir noch unbekannter Faktor mit?

Meine im folgenden zu beschreibenden Alkoholversuche brachten mir die Lösung im ersteren Sinne.

Nach dem zweiten, gegen meine Erwartung verlaufenen Glyzerinversuch (Vers. 12) begab ich mich auf die Suche nach einer neuen Kohlenstoffquelle, die leicht und mit einiger Gewißheit von Verunreinigungen zu befreien war. Nacheinander versuchte ich ohne Erfolg Glykokoll, Äthylenglykol, Methylalkohol und fand endlich im Äthylalkohol einen brauchbaren Stoff. Bereits Duclaux (1889) und Nägeli (1881), später Wehmer (1891), Hasselbring (1908), Coupin (1904) und Lindner (1912) haben auf

[1]) Die Kolben bestanden aus Jenaer Glas.

dessen Nährfähigkeit hingewiesen. Von meinen Pilzen wuchsen mit Äthylalkohol als alleiniger C-Quelle: Aspergillus fumigatus, oryzae, flavus, nidulans, Fischeri und Pen. luteum, während Asp. niger, flavipes, clavatus, Pen. glaucum, olivaceum, italicum kaum oder wie besonders Asp. nig. im Gegensatz zu Wehmer und Lindner, deren Stämme mit dieser Nahrung auskamen, kein Wachstum zeigten.

Der Alkohol wurde viermal aus dem oben erwähnten Destillierapparat destilliert, unter Verwerfung der ersten und letzten Anteile. Ausgangsprodukt war der gewöhnliche unvergällte 96 proz. „Primasprit" der Monopolverwaltung. Mit KCNS gab das Destillat keine Eisenreaktion.

Im nächsten Versuch wurde den Pilzen Alkohol als alleinige C-Quelle mit und ohne Eisenzusatz geboten.

Versuch 14.

Nährlösung: $(NH_4)_2SO_4$ 0,01 g; KH_2PO_4 0,01 g; KNO_3 0,03 g; $MgSO_4$ 0,03 g; Äthylalkohol 2,0 g; Wasser 100 g.
Versuchsdauer: 10 Tage bei 25°.

Nr.	Kolbenzahl	$FeSO_4$ in %	Asp. fumig.	A. oryzae
1[1]	2	0	—	—
2	2	0	—	—
3	2	0,0001	—	—
4	2	0,001	—	—

Nach 10 Tagen war in allen Kolben eine sichtbare Keimung und teilweise etwas Unter-Wassermyzel zu sehen. Es kam in keinem zu einer Deckenbildung, trotzdem ich in den Vorversuchen festgestellt hatte, daß sich auf dieser Nährlösung völlig normale Decken mit einem Trockengewicht von 0,12 g für Aspergillus oryzae und 0,1 g für fumigatus entwickelt hatten — in nur 100 ccm Kolben mit 25 ccm Lösung, während hier 30 ccm Nahrung in 150 ccm Inhalt fassenden Gefäßen den Pilzen zur Verfügung standen.

Ich brach den Versuch ab und wiederholte ihn mit aller Vorsicht.

Versuch 15.

Die Bedingungen blieben dieselben wie im Versuch 14. Eine Kontrollreihe erhielt einfache Salze und ungereinigten Alkohol.

Das Ergebnis deckte sich mit den früheren Resultaten. Die Kolben mit gereinigten Substanzen zeigten mit und ohne Eisenzusatz ein kaum sichtbares Wachstum, während sich auf den Kontrollgefäßen, die nicht besonders gereinigte Salze aufwiesen, gute Decken und reichlich Konidien zeigten. Der Begriff „gute Decken" ist naturgemäß relativ zu verstehen. Mit Alkohol als alleiniger C-Quelle läßt sich kein so hohes Myzelgewicht erzielen, als mit Glyzerin oder Zucker.

Ich machte weitere Versuche mit Alkohol und versuchte das Myzelgewicht zu heben, um so bessere Vergleichswerte zu erhalten. Am einfachsten schien es mir, mit Hilfe bekannter Stimulantien, von denen ich Cu, Mn, Zn anwandte, das Wachstum anzuregen. Im Zinksulfat fand ich ein Mittel, das in allen Fällen im Verein mit Eisen gutes Wachstum hervorrief.

[1]) Die Kolben bestanden aus Jenaer Glas.

Versuch 16.

Ich wiederholte den zweiten Alkoholversuch (Vers. 15) mit Aspergillus oryzae und gab allen Kolben einen gleichmäßigen Zinkzusatz von 0,1 mg auf 100 ccm Lösung. Gleichzeitig wurde ein Kontrollversuch ohne Zink angesetzt. Der Erfolg war verblüffend.

— Zn — Fe kein Wachstum
— Zn + Fe schlechtes Wachstum
+ Zn + Fe gutes Wachstum.

Aspergillus fumigatus brachte dasselbe Ergebnis.

Sollte ich die Lösung für das Versagen der Glyzerinkulturen auch gefunden haben? War der unbekannte Faktor in der Abwesenheit des Zinks zu suchen und dieses Metall nötig, um gutes Gedeihen zu bedingen, dann mußten die beiden nächsten Versuche (Vers. 17 u. 18), die eine Wiederholung der Glyzerinkulturen (Vers. 10, 12 u. 13) unter Zugabe von Zink darstellen, Antwort auf diese Fragen geben.

Versuch 17.

Nährlosung: Siehe Versuch 10. Außerdem erhielten alle Kolben 0,1 mg Zink auf 100 ccm. Eisen wurde als Mohrsches Salz gegeben.

Versuchsdauer: 30 Tage. Es wurden absichtlich 30 Tage gewahlt wegen des Versuches 10. Die Myzelien haben anscheinend im Laufe der langen Kulturdauer bereits an Gewicht verloren.

Nr.	mg Fe auf 100 ccm	End-ph	Erntegewicht in mg
1	0	2,0	101 104
2	0,001	2,0	113 124
3	0,01	1,8	147 152
4	0,1	2,0	191 195
5	1,0	2,0	249 257
6[1])	0,1 + Cu	1,5	277

Nr. 1, 2 und 3 kleine Myzelinseln, welche die Oberfläche nicht ganz bedecken, kaum Konidien, krankes Aussehen.

Nr. 3 besser als 2. Schöne volle Decken, welche die Flüssigkeit ganz überziehen und zahlreiche braune Konidien mit einigen von gelber Farbe[2]) vermischt, zeigen die Kolben Nr. 4 und 5. — Nr. 6 ist übersät mit pechschwarzen Konidien.

[1]) Nr. 6 ist später für sich allein angesetzt worden, das Erntegewicht stellt das Mittel aus mehreren Kolben dar und hat für diesen Versuch nur bedingten Vergleichswert.

[2]) Richards beobachtete schon das Auftreten von Konidien anderer Färbung. Er sagt: „Aspergillus niger produziert um so hellere Konidien (manchmal fast gelb aussehend), je mehr der Prozentgehalt an Zink steigt.“ Bortels führte diese Erscheinung auf ein Fehlen von Kupfersalzen zurück. Richards wies auch bereits auf ein anormales Myzelwachstum bei Zinkzugabe hin. Er sah darin eine reizende Wirkung des Metalles.

Das Versagen der bisherigen Kulturreihen hat also nur an dem Fehlen des Zinks gelegen. Nach dem Zusatz dieses Stoffes ist das Wachstum normal, wenigstens bei der gleichzeitigen Anwesenheit einer gewissen Menge Eisen. Ohne Eisenzusatz war ebenfalls ein Wachstum festzustellen. Für diese Erscheinung hatte ich vorläufig keine Erklärung, doch gelang es mir später, die Ursache kennenzulernen. — Sie lag in der Hauptsache in einer Verunreinigung des verwandten Zinksulfates durch Eisen.

Um nicht zu einem Fehlschluß zu gelangen, setzte ich im

Versuch 18

eine ähnliche Kulturserie an.

Nährlösung: $(NH_4)_2SO_4$ 0,15 g; KH_2PO_4 0,1 g; $MgSO_4$ 0,05 g; Glyzerin 4,0 g; Wasser 100 g

Versuchsdauer: 12 Tage.

Nr.	mg Fe auf 100 ccm	mg Zn auf 100 ccm	End-ph	Erntegewicht in mg	Konidien[1]) und deren Farbe
1	0	0	2—3	24 27	+ schwarz
2	1,0	0	2—3	25 26	++ schwarz
3	0	0,1	2	114 125	+ schwarz
4	1,0	0,1	1,8	386 387	++ gelbbraun
5	0,1	0,1	1,8	371 388	++ gelbbraun
6	1,0	1,0	1,8	366 381	++ gelbbraun
7[2])	1,0	0,1 + Cu	1,8	—	+++ schwarz

Nr. 1 und 2 bieten den gewohnten Anblick, dünne Decke wie im Versuch 12, 13 14. Ein kreidiges, strahlenpilzähnliches Aussehen, mit sehr wenigen Konidien zeigt Nr. 3. Die Myzelränder sind aufgerollt. Die Kulturen sehen krank, wie durch Säure vergiftet aus. Der ph von 2,0, den der Pilz sich selbst geschaffen hat, ist noch nicht zu sauer, es liegt keine reine Säurevergiftung — Selbstvergiftung — vor, wie sie von vielen Autoren beobachtet und als ähnliche Erscheinung im Versuch 6 und 8 beschrieben wurde. Die Konidienfruktifikation läßt viel zu wünschen übrig. Somit ist die Erscheinung, welche wir auch beim vorigen Versuch beobachten konnten, auf das Konto des Zn-Ions zu setzen. In den nächsten Kolben wird dieselbe, selbst die 10 fache Menge Zn bei einem ph von 1,8 ohne Schaden vertragen. Die Kulturen sehen alle gesund aus.

Die hemmende Wirkung des Zinks wird durch die Gegenwart des Eisens aufgehoben. Die Giftigkeit des Zinks äußert sich in ähnlicher Form, als wenn dem Pilz irgendein anderer Nährstoff im Überschuß geboten wird. Von diesem Gesichtspunkt aus sind wahrscheinlich auch die Angaben zu erklären, Zink wirke giftig, dränge die Konidienbildung zurück und verzögere deren Erscheinen. Die Eigenart der Zinkwirkung und das Zusammengreifen des Zn mit Fe werden wir bei den nächsten Versuchen noch öfter beobachten

[1]) Es bedeutet: + wenig, ++ viel, +++ sehr viel Konidien.
[2]) Diese Kultur wurde nachträglich angesetzt.

können. Die optimale Konzentration für Eisen liegt bei etwa 0,1 mg auf 100 ccm Wasser, ebenso steigt sie für Zink nicht über 0,1 mg Zn auf 100 ccm. Bei Kupferzusatz entwickelt der Pilz sehr viele schwarze Konidien.

Was sagen uns diese ganzen Versuchsergebnisse? Eisen und Zink sind für Aspergillen Nährstoffe, ohne die ein Wachstum nicht stattfinden kann.

Nun bekam ich aber auch ohne Eisen und Zink ein Wachstum. Wie ist das zu erklären? Ich sehe darin wie Raulin, Molisch[1]) u. a. bei ihren Versuchen die Wirkung von Verunreinigungen. So schien mir, nach den Alkoholkulturen zu urteilen, Glyzerin die Hauptursache zu sein, da ich mit Alkohol als C-Quelle ohne Zn und ohne Fe ein bedeutend schlechteres Wachstum bekam. Das Glyzerin wurde aus Jenaer Glas destilliert, und ich glaube, es haben sich geringe Spuren des Glases bei der hohen Temperatur dem Destillat mitgeteilt. Bereits oben habe ich gezeigt, daß Eisen aus diesem Glas in Lösung gehen kann. — Eine weitere Menge Metall wurde durch die Sporen zugegeben. Ferner bin ich der Ansicht, daß beim Wachstum des Pilzes ein Eisentransport[2]) von Zelle zu Zelle stattfindet. Man findet nämlich beim Mikroskopieren, meist im Zentrum der Myzeldecke, viele ältere, abgestorbene Zellen. Und was ist wahrscheinlicher, als daß die nicht mehr benötigten Eisenmengen aus den alten Zellen an die Wachstumszone geschafft werden und hier das Leben neuer Zellen bedingen, welches sonst bei dem Mangel an dieser lebenswichtigen Substanz nicht stattfinden könnte. — Eine Analogie bieten die höheren Pflanzen, bei denen man einen Eisentranspoıt von Blatt zu Blatt kennt. — Auf diese Weise ist der Pilz befähigt, mit einem Minimum an Metallen auszukommen.

Unerklärlich waren mir zuerst die hohen Ernten ohne Eisen und plus Zink (Vers. 17 Nr. 1, Vers. 19 Nr. 3). Diese Erscheinung zeigt sich im Verlaufe der Arbeit noch bei einigen Versuchen. Später ergab sich, daß das zur Verwendung gekommene Zinksulfat nicht ganz frei von Eisen war. Der Pilz konnte sich daher auf Kosten dieser Verunreinigung besser entwickeln. Als ich nun ein besonders gereinigtes Präparat benutzte, sank die Ernte auf etwas über die Gewichte von — Zn + Fe herab. Diese Erfahrung ist wieder eine Lehre, wie genau und vorsichtig man bei der Wahl von Substanzen sein muß und bei der Beurteilung von Ergebnissen, die man mit ihnen erhalten hat[3]).

Versuchspilze waren die drei Aspergillen: niger, oryzae und fumigatus, also Vertreter aus drei verschiedenen Gruppen. Mit gewisser Berechtigung kann man annehmen, daß alle Aspergillen analoges Verhalten zeigen und für sie Eisen und Zink ebenfalls Nährstoffe sind. Ob andere Familien der Eumyzeten in diesen Beziehungen sich anschließen, müßten nähere Untersuchungen ergeben. Wegen Substanzmangel — die Fehlkulturen hatten zuviel Material verschluckt — war es mir selbst nicht möglich, solche Kulturen ansetzen zu können.

[1]) Molisch sagt: „Nach meinen Erfahrungen muß ich es derzeit — 1892 — für unmöglich halten, eine absolut eisenfreie Nährlösung herzustellen. . . . So dürfen wir uns nicht wundern, daß schon durch die Verunreinigung genügend Eisen in die Nährlösung hineinkommt und ein weiterer Zusatz dieses Metalls überflüssig ist."

[2]) Bereits Pfeffer erwähnt in seiner Physiologie einen solchen Transport von Substanzen, die der Pflanze im Minimum zur Verfügung stehen.

[3]) Ein Beispiel, wie man durch unbekannte Fehlerquellen zu falschen Schlüssen kommen kann, bietet uns Herbst. Kupferspuren, die durch den Destillationsapparat in das Wasser gekommen waren, brachten ihn anfangs zu einer falschen Deutung seiner Versuchsergebnisse über die Unentbehrlichkeit von Phosphat und Eisen für die Entwicklung der Seeigellarven.

Somit hatte ich den ersten Teil der mir gestellten Aufgabe gelöst, die Eisen- und Zinkfrage bei Aspergillen mit Substanzen geklärt, die nur durch Umkristallisation oder Destillation gereinigt waren. Es war mir gelungen, mit solchen Stoffen das Myzelwachstum bis auf wenige mg zu unterdrücken und Gewichtsunterschiede nach dem Zusatz von Eisen- und Zinksalzen zu erhalten, die auf die Unentbehrlichkeit dieser Stoffe für ein normales Wachstum der Aspergillen schließen lassen.

In der Folge benutzte ich für meine Versuche die Adsorptionsmethode zur Entfernung der Eisen- und Zinkspuren. Es ergab sich die Brauchbarkeit dieses Verfahrens und die Erfahrung wurde bestätigt, daß Eisen und Zink Nährstoffe für Aspergillen sind.

Ich gehe zu einer Beschreibung der Versuche über, die ich nach den Angaben von Steinberg ansetzte, der sich des Kalziumkarbonates als Adsorbens bediente.

Versuch 19.

Nährlösung: NH_4NO_3 1,0 g; KH_2PO_4 0,5 g; $MgSO_4$ 0,25 g; Zucker 5,0 g; Wasser 100 g. Der Kandiszucker war von Kahlbaum als reinstes Präparat geliefert. Bei den nächsten Versuchen wurde nur dieser Zucker benutzt!

Versuchsdauer: 6 Tage.

Auf 100 ccm Lösung wurden 0,1 mg Zn und 1,0 mg Fe als Sulfate gegeben.

Die Lösung wurde mit 1,5% Kalziumkarbonat (Merck pro analysi) versetzt und in einem Jenaer Glaskolben 45 Min. im Autoklaven auf 125° erhitzt, dann 24 Std. beiseite gestellt und filtriert. Das Filtrat auf die Kolben verteilt, mit den Metallen Fe und Zn versetzt, sterilisiert und geimpft.

Im Gegensatz zu Steinberg, der seine Lösung 20 Min. einem Druck von „14½ pounds“ aussetzte, mußte ich mich mit einem Druck von 2 Atmosphären begnügen und suchte diesen Unterschied durch längere Erhitzungsdauer wieder wett zu machen. Beim Filtrieren fiel der ph-Wert meiner Lösung durch die Luftkohlensäure unter 7 bis auf 6,5—6,8 herab. Ein Teil des ausgefallenen Eisens und Zinks konnte sich nun wieder auflösen. Wegen dieser unterschiedlichen Behandlung wahrscheinlich, habe ich nicht so gute Resultate erhalten können.

Durch die Erhitzung mit Kalziumkarbonat wurde die an sich saure Nährlösung alkalisch, Eisen und Zink konnten sich kolloidal, dann voluminös flockig absetzen und von dem $CaCO_3$ adsorbiert werden. Die Flüssigkeit hatte eine hellbraune Färbung angenommen, ein Teil des Zuckers war karamelisiert.

Versuch 20.

Nährlösung: Siehe Versuch 19.

Versuchsdauer: 6 Tage.

Nr.	Metallzusatz	Versuch 19		Versuch 20	
		End-ph	Erntegewicht in mg	End-ph	Erntegewicht in mg
1	—	3,0	84 106	2,5	70 83
2	Fe	3,0	121 144	3,0	36 39
3	Zn	2,0	140 153	2,5	224 260
4	Fe + Zn	1,8	947 1021	1,8	746 779

Im Gegensatz zu dem vorigen Versuch wurde die Lösung nach dem Kalziumzusatz 45 Min. auf 100° erhitzt und wie oben angegeben weiter behandelt. Sie war schwach gelblich gefärbt. Starke Veränderung konnte nicht eingetreten sein.

Nr. 1 und 2 zeigen wenig Myzel mit schwarzen Konidien; Nr. 3 fast sterile Decke; Nr. 4 starke Decke mit gelbbraunen und schwarzen Konidien. Bei beiden Versuchen wirkte ein Zinkzusatz hemmend auf die Konidienproduktion.

Zum Vergleich führe ich die Steinbergschen Ergebnisse auf:

Komposition of Solution: Treated Pfeffer solution.

	Yield
Control	18 mg
Control	13 „
+ 1 mg $Fe_2(SO_4)_3$/flask	44 „
+ 5 „ $Fe_2(SO_4)_3$/flask	26 „
+ 20 „ $Fe_2(SO_4)_3$/flask	99 „
+ 1 mg Zn/L	40 „
+ 10 „ Zn/L	45 „
+ 50 „ Zn/L	56 „
+ 1 „ $Fe_2(SO_4)_3$/flask + 1 mg Zn/L	731 „
+ 1 „ $Fe_2(SO_4)_3$/flask + 10 „ Zn/L	787 „

Bei der Wahl einer alkalischen Lösung mußten die Fehler, welche sich bei den letzten Kulturreihen bemerkbar gemacht hatten, verschwinden. Die nächsten Versuche bedeuten daher eine Ergänzung der vorigen, sie unterscheiden sich im wesentlichen nur durch die Reaktion der Nährlösung. Die Ergebnisse kommen den Steinbergschen Angaben bedeutend näher.

Versuch 21.

Nährlösung: Siehe Versuch 23.
Versuchsdauer: 6 Tage.

Die Lösung wurde mit 1,5% Kalziumkarbonat versetzt, wie im Versuch 19 beschrieben 45 Min. im Autoklaven erhitzt und nach 24stünd. Stehen filtriert, dem Filtrat die angegebenen Metalle zugesetzt, sterilisiert und geimpft. Als Metalle kamen in Anwendung: 0,1 mg Fe, 0,1 mg Zn als Sulfate auf 100 ccm Nährlösung.

Versuch 22.

Nährlösung: Siehe Versuch 23.
Versuchsdauer: 6 Tage.

Dieser Versuch stellt eine Ergänzung des Versuches 20 dar. Nach dem Kalziumzusatz wurde auch hier die Lösung 45 Min. auf 100° erhitzt, filtriert, mit den Metallen versetzt und geimpft.

Nr.	Metallzusatz	Versuch 21		Versuch 22	
		End-ph	Erntegewicht in mg	End-ph	Erntegewicht in mg
1	—	2,5	13 15	3,5	26 34
2	Fe	4,0	25 34	4,0	21 40
3	Zn	2,5	114 134	3,5	107 125
4	Fe + Zn	5,0	554 578	5,0	637 642

Aus allen 4 Versuchen geht hervor, daß durch die Behandlungsmethoden ein Teil der vorhandenen Metalle entfernt war und eine an sich alkalische Lösung wesentlich diese Adsorption durch $CaCO_3$ fördert. Aus den Ernteergebnissen sieht man weiter, daß Eisen und Zink zusammen erst eine optimale Ernte ergeben. Zur besseren Übersicht seien einige ungefähre Myzelgewichtsunterschiede angeführt:

			Steinberg erhielt:
Versuch 19	84 : 1021	= 1 : 13	
Versuch 20	70 : 779	= 1 : 11	
Versuch 21	13 : 578	= 1 : 44	13 : 787 = 1 : 60
Versuch 22	26 : 642	= 1 : 21	18 : 787 = 1 : 44

Solche gewaltigen Unterschiede lassen sich durch Reizwirkung allein nicht erklären, sie führen wohl den Beweis für die Bedeutung des Eisens und Zinks als Nährstoffe für Aspergillus niger.

Nach diesen Versuchen, welche die Brauchbarkeit des Kalziumkarbonats als Adsorbens, eine Bestätigung Steinbergs und meiner früheren Ergebnisse erbracht hatten, ging ich dazu über, mich des Bortelsschen Reinigungsverfahrens zu bedienen. Im Prinzip bedeutet dieses das gleiche, mit Hilfe von Adsorbentien die in alkalischer Lösung ausfallenden Metalloxyde — Fe, Zn, Cu — zu entfernen. Bortels benutzte Kohle, Carbo medicinalis Neu Merck, teilweise unter Ammoniumsulfidzusatz, in von Natur aus alkalischer Nährflüssigkeit. Ähnliche Versuche ergaben die Brauchbarkeit auch dieses Verfahrens und ebenfalls den Beweis für die Richtigkeit meiner früheren Ergebnisse, der Notwendigkeit von Eisen und Zink für Aspergillen.

Da Bortels Kupfer als unentbehrlich für ein normales Gedeihen von Aspergillus niger ansieht, dehnte ich meine Untersuchungen auch auf die Wirkung dieses Metalles aus und konnte seine Annahme bestätigen, nach der die Schwarzfärbung der Konidien bei Aspergillus niger durch einen Cu-Zusatz hervorgerufen wird.

Zur Adsorption standen mir zwei Kohlen zur Verfügung: Carbo animalis pro analysi von Merck, eine reine tierische Kohle, ferner Carbo medicinalis Neu Merck, ein in der Heilkunde viel verordnetes Präparat. Diese letztere scheint nach den Angaben auch aus pflanzlichen Stoffen zu bestehen und wird nach einem besonderen Verfahren dargestellt. An Adsorptionskraft soll sie den bisherigen Tierkohlen überlegen sein. Auf Anfrage teilte mir die Firma mit, „daß der wesentliche Unterschied zwischen Carbo medicinalis und Carbo animalis pro analysi in einem stärkeren Adsorptionsvermögen der ersteren[1]) gegenüber der Carbo animalis bestände, wogegen diese eine etwas größere Reinheit besitze".

Beide Kohlen wurden von mir einer Prüfung unterzogen mit dem Ergebnis, daß für vorliegende Zwecke nur Carbo medicinalis brauchbar war. Zuerst seien die Versuche mit der Carbo animalis wiedergegeben.

Versuch 23.

Nährlösung: $NaNO_3$ 1,0 g; K_2HPO_4 0,5 g; $MgSO_4$ 0,25 g; Zucker 10 g; Wasser 100 g. Versuchsdauer: 6 Tage. Ausgangs-ph 8,0.

Die Lösung wurde mit 5% Carbo animalis — pro analysi von Merck — versetzt, 5 Min. geschüttelt, durch ein quantitatives mit destil-

[1]) Nach König besitzt sie gegen Sublimat den außerordentlich hohen Adsorptionswert von 841.

liertem Wasser gereinigtes Filter gegeben (Schleicher und Schüll, Nr. 589). Die ersten 100 ccm wurden zurückgegossen, tüchtig umgeschüttelt, nochmals filtriert und auf die Kolben verteilt. Nach dem Zusatz der angegebenen Metalle wurde sterilisiert und geimpft. Als Metalle kamen in Anwendung: 0,4 mg Fe, 0,4 mg Zn, 0,1 mg Cu als Sulfate auf 100 ccm Nährflüssigkeit.

Zur Kontrolle diente der

Versuch 24.

Die Lösung (siehe Vers. 23) wurde nur durch ein quantitatives Filter gegeben, auf die Kolben verteilt und mit den Metallen versetzt.

Nr.	Metallzusatz	Versuch 23		Versuch 24	
		End-ph	Erntegewicht in mg	End-ph	Erntegewicht in mg
1	—	3,6	218 236	3,6	126 154
2	Fe	3,6	200 204	3,6	210 338
3	Zn	4,0	238 305	3,7	673 678
4	Fe + Zn	6,5	933 980	6,6	1290 1336
5	Fe + Zn + Cu	5,8	1494 1521	7,0	1822 1880

Alle Kulturen haben sich gut entwickelt. Sämtliche Kontrollkolben (Vers. 24), sowie von dem Hauptversuch Nr. 1, 2, 5, zeigen schwarze Konidien, während 3 und 4 neben schwarzen auch gelbbraune aufweisen.

Ein neuer Versuch mit Dextrose als Kohlenstoffquelle brachte dasselbe Ergebnis. Auf Zusatz von Metallen hob sich das Erntegewicht beträchtlich, doch bekam man auch ohne jeden Zusatz gutes Wachstum.

Die von mir verwandte Kohle war anscheinend nicht geeignet, daher benutzte ich für den nächsten Versuch „Carbo medicinalis Neu Merck“.

Versuch 25.

Nährlösung: Siehe Versuch 23.
Versuchsdauer: 4 Tage.

Die Lösung wurde mit 5% Carbo medicinalis versetzt und, wie oben angegeben, weiter behandelt. In Zukunft werde ich dieses Verfahren kurz „Kohlebehandlung“ nennen.

Versuch 26.

Die Hälfte der Nährlösung von Vers. 25 wurde mit einer Spur gelben Schwefelammoniums versetzt und nun der Kohlebehandlung unterworfen. Ein Teil des Magnesiums und Phosphats waren ausgefallen.

Als Metalle kamen in Anwendung: 0,4 mg Fe, 0,4 mg Zn, 0,1 mg Cu auf 100 ccm.

Nr. 1 besteht in der Hauptsache aus Unterwassermyzel.

Dieser Versuch bestätigt die bisherigen Ergebnisse. Aus ihm geht unmittelbar die Unentbehrlichkeit von Zink und Eisen hervor, ebenso zeigt sich die stimulierende Wirkung des Kupfers und seine Fähigkeit, die Schwarzfärbung der Ko-

nidien zu bewirken, die ohne dieses Metall einen gelben bis braunen Ton annehmen. Diese anders gefärbten Konidien unterscheiden sich mikroskopisch von den schwarzen außer durch die Farbe nicht, sind wachstumsfähig und bringen auf Malzextrakt-Agar gesunde Myzelien mit schwarzen Konidien hervor.

Nr.	Metallzusatz	Versuch 25[1])			Versuch 26[1])		
		End-ph	Erntegewicht in mg	Konidien und deren Farbe	End-ph	Erntegewicht in mg	Konidien und deren Farbe
1	—	3,6	12 18	+ schwarz	3,6	31 34	+ schwarz
2	Fe	3,5	26 34	+ schwarz	3,5	96 103	+ schwarz
3	Zn	3,5	129 140	+ schwarz u. gelbbraun	3,8	206 219	+ schwarz u. gelbbraun
4	Fe + Zn	5,8	626 716	+ gelbbraun	6,2	639 823	+ gelb
5	Fe + Zn + Cu	6,2	1202 1224	+ + + schw.	6,4	1281 1427	+ + + schw.

Myzelgewichtsverhältnis: 12 : 1224 = 1 : 102.

Der hohe ph-Wert von 8,0 schadet dem Aspergillus in keiner Weise. Bereits nach 24 Std. hat er sein Substrat angesäuert und drückt den ph bis auf 2,0 herab, um ihn dann beim weiteren Wachstum — genügender Metallzusatz vorausgesetzt — langsam wieder zu erhöhen.

Im Gegensatz zu Bortels erzielte ich mit Sulfid höhere Ernten als ohne diesen Zusatz. Da ein neuer Versuch dasselbe Ergebnis brachte, kam in Zukunft ein Sulfidzusatz in Fortfall.

Es könnte der Verdacht auftauchen, durch die Schüttelung mit einer medizinischen Kohle, von deren Zusammensetzung man wenig weiß, wäre der Lösung eine hemmende Substanz mitgeteilt worden, die durch einen Fe + Zn + Cu-Zusatz behoben — kompensiert — würde. Diesem von Bortels nicht behandelten Einwand begegnet der

Versuch 27.

Nährlösung: Siehe Versuch 23.
Versuchsdauer: 5 Tage.

Wasser, Zucker und Salze wurden in je einem Versuch für sich der Kohlebehandlung unterworfen, dem Filtrat die übrigen Substanzen zugefügt.

Aus diesen Ergebnissen geht unzweideutig hervor, daß die durch Kohlebehandlung beobachtete Ernteverminderung nur in ihrer Adsorptionskraft beruht. Es gehen, wie Nr. 2 zeigt, sogar wachstumsfördernde und nicht hemmende Substanzen in Lösung[2]). Bei Nr. 1 können sie ihre Wirkung nicht voll entfalten, da diese Kolben durch den Ausfall von Magnesium und Phosphor beim Kochen über keine gleichwertige Nährlösung verfügen. Des weiteren sieht man, daß die Hauptverunreinigungen in dem Zucker vorhanden sind — Nr. 3 —, die anorganischen Salze aber auch über Schwermetallsalz-Spuren verfügen — Nr. 4.

[1]) Beide Filtrate reagierten mit KCNS und Äther negativ, während sie vorher ein positives Resultat gezeitigt hatten. — Siehe Tafel, Abb. 1 und 2.

[2]) Siehe Fußnote S. 336.

Nr.	Wasser	Salze	Zucker	Eisenprobe	Erntegewicht in mg
1[1])	+[2])	—	—	positiv	116
					119
2	+[2])	—	—	„	236
					250
3	+	+	—	„	260
					280
4	+	—	+[2])	schwach positiv	98
					109
5	—	—	—	positiv	135
					142
6	+	+	+	negativ	21
					29

In der Tabelle bedeutet: + mit Kohle behandelt, — der mit Kohle geschüttelten Lösung nach Filtration zugefügt.

Bei späteren Versuchen wäre die Kohle vor dem Gebrauch erst einer sehr eingehenden Auswaschung zu unterziehen evtl. unter Salzsäurezusatz. Vielleicht ließen sich hierdurch die Stimulantien entfernen.

Ich möchte nicht näher auf das Wesen der Kohleadsorption eingehen, über die eine große Literatur vorliegt, mache aber nochmals auf die eigenartigen Ergebnisse aufmerksam, nach denen eine chemisch reinere Kohle geringeres Adsorptionsvermögen besitzt, als eine stärker verunreinigte.

Es wäre sehr interessant, einmal das Verhalten einer sehr feinporigen, aus reinstem Glyzerin hergestellten Kohle zu untersuchen. Diese bietet in ihrer feinen Verteilung eine große spezifische Oberfläche und ist offenbar außerstande, an die Nährlösung irgendeine Substanz abzugeben.

Die nächsten Versuche geben uns ein Bild von der Wirkung steigender Mengen Zink auf das Pilzwachstum.

Versuch 28.

Nährlösung: Siehe Versuch 23.
Versuchsdauer: 6 Tage.

Die der Kohlebehandlung unterzogene Lösung wurde mit 0,4 mg Fe auf 100 ccm versetzt und auf die Kolben verteilt, die steigende Mengen Zink erhielten.

Versuch 29.

Die Lösung des Versuches 28 wurde außerdem noch mit 0,1 mg Cu auf 100 ccm versetzt.

Aus den Ergebnissen geht unzweideutig die Unentbehrlichkeit des Zinks hervor.

Myzelgewichtsverhältnis: 34 : 1389 = 1 : 40
61 : 1674 = 1 : 27.

Sehr schön ist die Ernteerhöhung entsprechend den Zn-Gaben zu sehen. Die optimale Konzentration scheint bei 0,1 mg Zn auf 100 ccm zu liegen.

Die ungünstige Wirkung des Zinks, wie wir sie so oft bei den früheren Versuchen beobachten konnten, fehlt hier ganz. Der Eisenzusatz genügt, um selbst den schädigenden Einfluß von 10 mg Zn auf 100 ccm aufzuheben.

---

[1]) Lösung wurde gekocht.

[2]) Die Lösung wurde mit 0,25% K_2HPO_4 versetzt, um eine alkalische Reaktion hervorzurufen.

Ein Kupferzusatz fördert neben dem Myzelwachstum die Konidienbildung und ruft die Schwarzfärbung derselben hervor. Nr. 1 bringt ebenfalls Myzel mit schwarzen Konidien hervor, ein Beweis, daß die benutzte Nährlösung nicht bis auf die letzte Spur von diesen Verunreinigungen befreit war.

Nr.	mg Zn auf 100 ccm	Versuch 28			Versuch 29		
		End-ph	Ernte-gewicht in mg	Konidien und deren Farbe	End-ph	Ernte-gewicht in mg	Konidien und deren Farbe
1	—	3,2	34 45	+ schwarz	3,2	61 87	+ schwarz
2	0,001	3,2	102 116	+ schwarz	3,2	245 255	++ schwarz
3	0,01	3,0	456 490	+ graubraun	3,4	785 788	+++ schwarz
4	0,1	2,2	970 994	++ gelbbraun	5,0	1521 1639	+++ schwarz
5	1,0	2,0	1373 1389	++ gelbbraun	3,6	1671 1674	+++ schwarz
6	10,0	2,0	1261 1291	+ gelbbraun	3,2	1533 1566	+++ schwarz

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, daß die Kohle nicht immer gleichmäßig arbeitete. Die Erntegewichte auf gleichartig zusammengesetzten Lösungen, die alle derselben Kohlebehandlung unterzogen waren und keine besonderen Zusätze erhielten, schwankten zwischen 12 und 54 mg = 1 : 3,7.

Betrachten wir die eigenartige Giftwirkung des Zinks an dieser Stelle etwas näher. (Angegebene Gewichtsmengen bedeuten immer „mg auf 100 ccm Nährlösung“!)

Ohne Eisen wirkt Zink bereits in der Verdünnung von 0,1 mg giftig auf das Myzelwachstum und drängt die Konidienbildung zurück (Vers. 18, Nr. 3).

0,1 mg Fe heben diese Giftwirkung auf (Vers. 18) und selbst 10 mg Zn schaden bei 0,4 mg Eisengegenwart nicht (Vers. 19).

Anderseits können 0,01 mg Fe nicht 0,5 mg Zn wirksam entgegentreten (Vers. 37, 38). Selbst 0,1 mg Fe genügen nicht, um die Schädigung von 0,5 mg Zn völlig zu verhindern (Vers. 37, 38).

Richters Ansicht zufolge wirkt das undissoziierte $ZnSO_4$ giftig, das dissoziierte stimulierend. Nach Bortels beruht die Giftwirkung auf einer Herabsetzung des ph, die nun als sekundäre Folge „Säuretod“ nach sich zieht. In meinen Versuchen wirkte Zink dann immer giftig, wenn ihm nicht eine genügende Menge Eisen gegenüberstand. Der ph-Wert an sich war nicht so tief, wenn sich diese Vergiftung zeigte, daß man von „Säuretod“ und „Selbstvergiftung“ sprechen könnte.

Ob die Giftwirkung bei einem bestimmten ph einen Maximalwert entfaltet und durch geeignete Pufferung die Schädigung auf ein Minimum herabgedrückt werden kann, müßten nähere Untersuchungen ergeben.

Die Wirkung steigender Mengen Kupfer auf das Pilzwachstum zeigt der

Versuch 30.

Nährlösung: KNO_3 0,75 g; K_2HPO_4 0,5 g; $MgSO_4$ 0,25 g; Zucker 5 g; Wasser 100 g.

Die mit Kohle gereinigte Nährlösung wurde mit 0,2 mg Fe und 0,1 mg Zn auf 100 ccm versetzt und auf die Kolben verteilt, die Kupfer in steigenden Mengen erhielten.

Nr.	mg Cu auf 100 ccm	End-ph	Erntegewicht in mg	Konidien und deren Farbe
1	—	6,5	431 438	++ gelb
2	0,0001	5,0	602 612	++ gelbbraun u. schwarz
3	0,001	5,0	586 595	+++ schwarz u. gelbbraun
4	0,01	4,5	612 587	+++ schwarz
5	0,1	4,5	596 610	+++ schwarz
6	1,0	4,0	490 494	+++ schwarz

Die Kulturen von Nr. 1 haben nur gelbe Konidien, die von Nr. 2 und 3 schwarze und gelbbraune aufzuweisen. Erstere wurden anfangs, letztere später ausgebildet. Nr. 6 brauchte eine längere Keimungsdauer und machte in den ersten Tagen einen vergifteten Eindruck, erholte sich dann aber völlig, ohne bei der kurzen Dauer des Versuches den Vorsprung wieder ganz einzuholen. Aspergillus niger verträgt, wie diese Kultur zeigt, relativ hohe Konzentrationen dieses Metalles, eine Erscheinung, auf die bereits verschiedene Forscher aufmerksam gemacht haben.

Die eigenartige Wirkung des Kupfers geht deutlich aus dem Versuch hervor. Bereits bei der geringen Konzentration von 0,0001 mg auf 100 ccm zeigt es stimulierende Wirkung und verursacht bei einigen Konidien — den zuerst gebildeten — deren Schwarzfärbung. Wird die Metallmenge verzehnfacht, so ist eine deutliche Förderung der Konidienproduktion zu erkennen, bei einer Verhundertfachung der Kupfermenge — 0,01 mg auf 100 ccm — scheint die optimale Konzentration bereits erreicht zu sein. Sämtliche Konidien, mit denen die Myzeldecke förmlich übersät ist, sind pechschwarz[1]).

Mein nächstes Bestreben ging dahin, die Kohlebehandlung zu verfeinern. Vielleicht war es dann möglich, das Pilzwachstum ganz zu unterdrücken oder wenigstens noch mehr zu beschränken. Sulfidzusatz oder Aufkochen brachte, wie oben mitgeteilt, nicht das gewünschte Ergebnis. Durch stärkeres Alkalisieren versuchte ich ein besseres Ausflocken und Entfernen der Schwermetalle zu erreichen. Die Versuche 31 und 32 zeigen uns den Erfolg.

Versuch 31.

Nährlösung: Siehe Versuch 23.
Versuchsdauer: 6 Tage.

Die Lösung wurde mittels NaOH auf ph 9,5 gebracht, in zwei Teile geteilt und, wie unten angegeben, behandelt. Höher durfte der ph-Wert nicht getrieben werden, da in stark alkalischen Flüssigkeiten ein Teil der ausgefallenen Metalle wieder in Lösung geht. Nach Filtration wurde der Ursprungs-ph 8,0 durch eisenfreie Salzsäure wiederhergestellt.

I.

Die erste Hälfte der Lösung wurde mit 5% Kohle kalt geschüttelt und filtriert. Ernteergebnisse:

Ein Kolben war eben ausgekeimt, das Myzel unwägbar.

[1]) Vgl. Versuch 33.

Der zweite Kolben zeigte einen leichten Myzelschleier ohne Konidienbildung. Gewicht: 10 mg.

II.

Der Rest der Nährlösung wurde mit 5% Kohle gekocht, filtriert und geimpft. Ernteergebnisse:

Ein Kolben hatte einen sehr leichten Myzelschleier ausgebildet. Gewicht: 6 mg.

Die andere Kultur war gut gewachsen und hatte eine Decke von 138 mg hervorgebracht. Auf irgendeine Weise muß dieses Gefäß verunreinigt worden sein.

Versuch 32.

Das Filtrat der gebrauchten Nährlösung vom vorigen Versuch (Vers. 31) — natürlich schied die eine Kultur von II aus — wurde mit Fe, Zn, Cu versetzt. Nach 3 Tagen im Thermostaten zeigten alle ein tadelloses Wachstum und gute Konidienbildung. Ein Beweis, daß durch die Behandlungsmethoden wohl unentbehrliche Metallsalze, nach deren Zusatz ein normales Wachstum stattfinden konnte, nicht aber andere Nährstoffe quantitativ entfernt worden waren. Es ist ein Weg gezeigt worden, der es gestattet, das Reinigungsverfahren mittels Kohle noch zu verfeinern.

Nun suchte ich die Kalziummethode zu vereinfachen, hohen Druck und lange Kochdauer zu vermeiden, die, abgesehen von der Umständlichkeit ihrer Ausführung, die Eigenart der Nährflüssigkeit beeinflussen. Anderseits bietet das Kalzium vor der Kohle den Vorteil, daß mit einem durchaus bekannten Mittel gearbeitet wird. Nach vielen Bemühungen fand ich ein Verfahren, das in jeder Beziehung befriedigende Resultate ergab. — Die alkalische Lösung wurde zum Sieden erhitzt, mit 5% Kalziumkarbonat versetzt, 5 Min. im Kochen erhalten und kalt oder heiß filtriert. In mehreren Versuchen konnte ich die Annehmlichkeit dieser „Kalziumbehandlung" schätzen lernen. Im nächsten Versuch bediente ich mich des Kalziumsverfahrens, um die eigenartige Wirkung des Kupfers nochmals untersuchen zu können.

Versuch 33.

Nährlösung: Siehe Versuch 30.
Versuchsdauer: 8 Tage.

Die der Kalziumbehandlung unterworfene Lösung wurde mit 0,2 mg Fe und 0,1 mg Zn auf 100 ccm versetzt und auf die Kolben verteilt, die Kupfer in steigenden Mengen erhielten.

Nr.	Cu in mg auf 100 ccm	End-ph	Erntegewicht in mg	Konidien und deren Farbe
1	—	5,0	289 310	+ gelb
2	0,0001	4,0	492 506	++ braun u. schwarz
3	0,001	4,0	483 494	+++ dunkelbraun u. schwarz
4	0,01	3,5	498 528	+++ schwarz
5	0,1	3,0	536 544	+++ schwarz
6	1,0	3,5	463 485	+ schwarz

Die Ergebnisse bestätigen vollauf den Versuch 30. Eine nähere Besprechung erübrigt sich daher[1]). — Ob Kupfer, ebenso wie Eisen und Zink, für Aspergillus niger ein Nährstoff ist, kann ich an Hand meiner Ergebnisse nicht entscheiden. Denn ohne besondere Kupfergabe erzielte ich ansehnliche Myzelgewichte und entwicklungsfähige Konidien, die allerdings eine andere Farbe angenommen hatten. Falls Kupfer wirklich ein unentbehrliches Element darstellen sollte, so muß es in solch geringen Spuren schon wirksam sein, die mit den heute bekannten Reinigungsverfahren nicht aus der Nährlösung entfernt werden können.

Eine schöne Übersicht über die beiden Adsorptionsverfahren — Kohle- und Kalziumbehandlung — auf verschiedene Nährlösungen gibt der

Versuch 34.

Nährlösung: KNO_3 1,0 g; K_2HPO_4 0,5 g; $MgSO_4$ 0,25 g; Wasser 100 g.
Versuchsdauer: 6 Tage.

Je 90 ccm dieser Lösung wurden mit einem besonderen Zucker — 10 g auf 100 ccm — versetzt, und zwar erhielt:

Nr. I Handelszucker;
Nr. II Saccharose, Merck pro analysi;
Nr. III Kandiszucker, Kahlbaum, purissimum.

Außerdem wurde noch eine Lösung IV von folgender Zusammensetzung benutzt: KNO_3 0,5 g; K_2HPO_4 0,5 g; $MgSO_4$ 0,25 g; Zucker (Kandis) 5,0 g; Pepton aus Kasein Merck 1,0 g; Wasser 100 g.

Alle Kulturflüssigkeiten wurden in drei Teile geteilt, von denen der eine der Kohle-, der zweite der Kalziumbehandlung unterworfen wurde, während der filtrierte Rest zur Kontrolle diente.

Nr.	Reinigungsart	I Handelszucker	II Saccharose	III Kandis	IV Peptonlösung
1	—	243	258	139	839
		290	293	154	900
2	Kohle	114	12	18	40[2])
		126	37	25	45
3	Kalzium	75	12	15	38
		102	14	27	52

Nach dem Versuch ergab das mit Fe, Zn und Cu versetzte Filtrat von IV 2 und 3 im Verlauf von 3 Tagen eine dicke Decke mit vielen schwarzen Konidien.

Bemerkenswert ist die Tatsache, daß die an sich stark verunreinigte und völlig unkontrollierbare Peptonlösung von den Metallen Fe, Zn und Cu ziemlich befreit wurde. Myzelgewichtsverhältnis: 38 : 900 = 1 : 20. Ferner war die Reinigung der besseren Zuckerpräparate vollständiger als die der Handelsware.

Ruhland machte die Erfahrung, daß Knallgasbakterien in Nährlösungen, die durch Hitze sterilisiert waren, kein Wachstum entfalteten, weil sie anscheinend nicht über genügende Eisenmengen verfügen konnten, die ausgefallen waren. Ich versuchte ebenfalls, auf ähnliche Weise die Metalle zu entfernen. War der Weg gangbar, so hatte ich eine Methode, die von der Kalzium- und Kohlebehandlung befreite, und den Vorzug vor

[1]) Siehe Tafel, Abb. 3.
[2]) Die Lösung mußte mit Kohle gekocht werden, um ein klares Filtrat zu erhalten.

diesen hatte, unter keinen Umständen Gefahr zu laufen, andere Substanzen in die Lösung zu bekommen.

Versuch 35.

Nährlösung: Siehe Versuch 23.
Versuchsdauer: 5 Tage.

Ein Teil der Lösung wurde aufgekocht, 5 Min. im Sieden erhalten und filtriert. Das Filtrat ergab mit KCNS die Abwesenheit von Eisen. Ernteergebnisse:

Myzelschleier von 15 und 11 mg.

Der Rest der Nährlösung wurde zur Kontrolle heiß der Kohlebehandlung unterzogen. Ernteergebnisse:

Myzelien von 28 und 25 mg.

Das Filtrat beider Kulturreihen ergab mit Fe, Zn, Cu versetzt nach einigen Tagen eine dicke, gewellte Decke mit zahllosen Konidien. Eine Ergänzung bedeutet der

Versuch 36.

Die Lösung — siehe Versuch 35 — wurde gekocht, ein Teil heiß filtriert, der Rest nach dem Erkalten durch ein Filter gegeben. Ernteergebnisse: Bei beiden Kulturreihen hauchdünne Decken mit Unterwassermyzel von dem Gewicht:

heiß filtriert: 26 und 20 mg,
kalt filtriert: 24 und 23 mg.

Wie man sieht, ist die Zeit der Filtration gleichgültig.

Beim Kochen fällt ein großer Teil der in der Lösung im Überschuß vorhandenen Magnesium- und Phosphatmengen aus und kann die ausflockenden Metalloxyde adsorbieren. Es ist zu beachten, daß sich der Nährgehalt nach dem Kochen wesentlich verschlechtert hat, und die Erntegewichte auf solchen Lösungen auf keinen Fall einen Vergleich mit denen auf ungekochten aushalten. — Im nächsten Versuch bediente ich mich dieses Reinigungsverfahrens, um die Wirkung steigender Mengen Eisen auf das Pilzwachstum zu untersuchen.

Versuch 37.

Nährlösung: Siehe Versuch 23.
Versuchsdauer: 6 Tage.

Die Lösung wurde, wie oben angegeben, gekocht und filtriert. Nach der Filtration Zugabe von 0,5 mg Zn auf 100 ccm. Die einzelnen Kolben erhielten Eisen in steigenden Mengen.

Versuch 38.

Die Lösung — siehe Versuch 37 — erhielt außerdem noch einen Zusatz von 0,1 mg Cu auf 100 ccm.

Das in Anwendung kommende Zink unterschied sich durch seine Eisenreinheit von dem früheren Präparat, durch das die Ergebnisse einiger Versuche beeinflußt waren. Die Lösungen reagierten nach dem Zink- und Kupferzusatz auf Eisen negativ.

Der Zinkzusatz ist zu hoch und wirkt daher, trotz des nicht zu niedrigen ph-Wertes in den Kulturen 1 und 2 giftig, die Decken sehen krank, vergeilt,

wie durch Säure vergiftet aus. Die Konidienproduktion ist zurückgedrängt. Auch Nr. 3 hat sich von der ungünstigen Zinkwirkung nicht völlig frei machen können.

Nr.	mg Fe auf 100 ccm	Versuch 37			Versuch 38		
		End-ph	Erntegewicht in mg	Konidien und deren Farbe	End-ph	Erntegewicht in mg	Konidien und deren Farbe
1	—	3,5	22 25	—	3,0	65 74	—
2	0,01	3,0	1069	—	3,0	1234 1313	—
3	0,1	2,5	1644	+ gelbbraun	2,8	1578 1634	++ schwarz
4	1,0	4,5	1330	+++ gelbbraun	3,2	1284 1339	+++ schwarz
5	10,0	4,5	1113	+++ gelbbraun	—	—	—

Die Ergebnisse bestätigen die bisher erhaltenen Resultate der Unentbehrlichkeit des Eisens für Aspergillus niger.

Myzelgewichtsverhältnisse: 22 : 1644 = 1 : 75
65 : 1634 = 1 : 25.

Die Wirkung der Metalle Eisen, Zink und Kupfer sind spezifische und können, wie mehrere Autoren gezeigt haben, nicht durch andere ersetzt werden. Ich prüfte und fand die Unvertretbarkeit durch Bor, Jod, Kadmium, Arsen, Mangan und Uran. Näher befaßte ich mich nicht mit diesen Versuchen und verzichte darauf, die Resultate zu erörtern.

Lepierre fand im Gegensatz dazu die Vertretbarkeit des Zinks durch andere Elemente. Doch können seine Angaben nicht ohne weiteres gegen obige Befunde angeführt werden, da Lepierre mit Kulturlösungen arbeitete, die nicht besonders von den letzten Spuren der Schwermetalle befreit waren und wahrscheinlich diese als Verunreinigungen mit sich führten.

Zu erwähnen ist noch, daß Zucker-, Eichenblatt- und Tabakasche dieselben Wirkungen wie Fe + Zn + Cu zeigten, offenbar ein Beweis für deren Gehalt an diesen Metallen, die sie nach den Angaben von Javillier und Linstow (1927) auch tatsächlich enthalten.

Neuerdings sieht Annel. Niethammer (1927) im Zinksulfat einen typischen Stimulator, der nur bei guter Ernährung (10% Zucker) sichere Reizerscheinung, bei mangelhafter (5% Zucker) aber giftige erkennen läßt. Kupfersulfat übt nach ihren Angaben nur schädigende Wirkung aus, ohne das ihr eine Stimulation gegenübersteht. Nach meinen Untersuchungen ist Zink ein Nährstoff und muß daher als solcher immer ertragsteigernd wirken, wenn dem Pilz nicht bereits genügende Zinkmengen als Verunreinigungen zur Verfügung stehen. Ich gehe daher nicht näher auf diese Angaben ein, verweise auf meine und die von anderen gefundenen Ergebnisse.

Auch betreffs Kupfer muß ich Niethammer, die ihre Reagentien keiner besonderen Reinigungsmethode unterzieht, widersprechen. Bereits Richter (1901) glaubte ähnliches gefunden zu haben, doch konnten Ono (1899 und 1902), Hattori (1901) und Kanter (1904) Stimulationswirkung zeigen[1]).

[1]) Vgl. meine diesbezuglichen Angaben.

Worauf die Ergebnisse Niethammers zurückzuführen sind, kann ich mir an Hand der veröffentlichten Versuche nicht erklären. Ohne mir ein Urteil über die Allgemeingültigkeit des Arndt-Schulzschen Gesetzes zu erlauben, die von Niethammer abgelehnt wird, halte ich doch ihre wenigen Versuchsergebnisse, die zudem im Widerspruch mit der bisherigen Erfahrung stehen, nicht als ausreichend, um sie als vollgültige Beweise gegen ein biologisches Grundgesetz zu benutzen.

Zusammenfassung der Hauptergebnisse.

Steinberg (1918) und Bortels (1927) bestätigten bekanntlich die Annahme Raulins (1869) von der Unentbehrlichkeit des Eisens und Zinks für das Wachstum von Aspergillus niger. Beide Forscher entfernten mit Hilfe von Adsorbentien in alkalischer Lösung die geringen Spuren dieser Schwermetalle, welche als Verunreinigung der Nährstoffe in ihre Kulturflüssigkeit gelangt waren. Steinberg bediente sich als Adsorptionsmittels des Kalziumkarbonates bei ca. 6 Atmosphären im Autoklaven, letzterer benutzte zum gleichen Zwecke Carbo medizinalis. Auf solchen vorbehandelten Nährlösungen gedieh der Pilz ohne Eisen- und Zinksalze nicht, während er nach dem Zusatz dieser Metalle ein kräftiges Wachstum entfaltete. Sie glaubten so auf die Unentbehrlichkeit von Eisen und Zink schließen zu müssen.

In ähnlichen Versuchsreihen konnte ich an Kulturen des Aspergillus niger die obigen Erfahrungen bestätigen. Ferner fand ich bei diesen Versuchen in Übereinstimmung mit Bortels eine stimulierende Wirkung des Kupfers auf Myzelwachstum und Konidienfruktifikation des Pilzes. Kupferzusatz rief die Schwarzfärbung der Konidien hervor, die ohne dieses Metall einen gelben bis braunen Ton besaßen.

Durch die Behandlung mit Kalziumkarbonat muß aber notwendigerweise die Nährlösung eine unkontrollierbare Veränderung in ihrer Zusammensetzung erfahren. Und das gleiche dürfte der Fall sein, wenn eine nicht völlig bekannte Kohle als Adsorbens verwendet wird, von der Salze in Lösung gehen (vgl. Fußnote S. 334).

Ohne weiteres entsteht somit die Frage, ob nicht durch solche Veränderungen der Nährlösung die ungünstige Wirkung auf das Myzelwachstum bewirkt wird und, daß weiterhin die Aufgabe von Eisen und Zink nur darin besteht, diese Schädigung der Reagentien aufzuheben.

Daher machte ich es mir zur Hauptaufgabe, diese Fragen mit Nährstoffen zu lösen, die nicht durch Adsorptionsmittel, sondern nur durch wiederholte Umkristallisation und Destillation gereinigt waren. War doch schon Molisch (1892) auf gleiche Weise zur Ansicht der Unentbehrlichkeit von Eisen gelangt. Mit Nährstoffen, die nach solchen Verfahren gereinigt waren, konnte ich ebenfalls nachweisen, daß sowohl Eisen wie Zink Nährstoffe für Aspergillen sind. Die Gegenwart beider Metallsalze ist nötig, um ein Wachstum zu bedingen. Da Molisch trotz sorgfältiger und ausgedehnter Versuche die Unentbehrlichkeit von Zink nicht nachweisen konnte, bin ich geneigt zu glauben, daß er dem Pilz die geringen Spuren dieses Metalles als Verunreinigung seiner Nährstoffe geboten hat. Vielleicht benutzte er außerdem bei seinen Versuchen Glasgefäße, die an die Nährlösung Zink abgaben. Die Methoden der damaligen Zeit reichten eben nicht aus, um diese kleinen Mengen der Nährflüssigkeit fernzuhalten.

Sagt doch Molisch selbst, es sei seinerzeit nicht möglich gewesen, eine völlig eisenfreie Nährlösung herzustellen. — Vgl. Fußnote S. 353. — Um wie viel schwerer mußte es dann fallen, Zinksalze vollständig zu entfernen, von denen ein kleiner Teil der unbedingt notwendigen Eisenmenge bereits ausreicht, um gutes Wachstum hervorzurufen.

Die bisherigen Resultate beziehen sich alle auf Aspergillus niger, einen Pilz, der von den verschiedensten Forschern zu physiologischen Untersuchungen benutzt wurde. Es schien mir nun wünschenswert, einmal festzustellen, ob dieser beliebte Laboratoriumspilz in seinem Nährstoffbedürfnis eine Sonderstellung einnimmt, oder ob andere Vertreter dieser Gattung sich ihm anschließen. In weiteren Versuchen fand ich nun, daß Eisen und Zink auch für Aspergillus fumigatus und oryzae Nährstoffe sind, ohne die ein Wachstum nicht stattfinden kann. Diese drei Versuchspilze stellen Vertreter aus drei verschiedenen systematischen Gruppen der Gattung Aspergillus dar. Mit gewisser Berechtigung kann man daher annehmen, daß alle Aspergillus-Arten analoges Verhalten zeigen und für sie Eisen und Zink ebenfalls notwendige Nährstoffe sind. — Erstrebenswert wäre es, einmal völlig andere Pilzformen auf diese Fragen hin zu untersuchen.

Trotzdem Zink ein unentbehrliches Nährelement für den Pilz darstellt, hemmt es in einer Lösung, die nicht über genügende Mengen Eisensalze verfügt, das Myzelwachstum und drängt die Konidienfruktifikation zurück. Zwischen Eisen und Zink besteht nun in der Weise eine antagonistische Beziehung, daß Eisen dieser giftigen Eigenschaft des Zinks entgegenwirkt.

Bemerkenswert ist ferner der Befund, daß größere Eisensalzmengen den Pilz befähigen, normal auf einer Lösung zu gedeihen, die ohne diesen Zusatz für ihn zu sauer wäre und in der er eine Säurevergiftung zeigen würde. Das Eisen hindert somit in einer stark sauren Lösung die ungünstige Wirkung einer zu hohen Wasserstoffionenkonzentration.

Vorstehende Untersuchungen wurden im Botanischen Institut der Universität zu Münster i. Westf. ausgeführt und von der Philosophischen und Naturwissenschaftlichen Fakultät als Dissertation angenommen. Meinem Lehrer, Herrn Prof. Dr. Benecke, spreche ich für das rege Interesse und die vielen Ratschläge, mit denen er die Arbeit förderte, meinen besonderen Dank aus. Ferner fühle ich mich verpflichtet, Herrn Privatdozenten Dr. Mevius für manche Unterstützung zu danken. Die Quarzapparate und der Brutschrank wurden mir von der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft zur Verfügung gestellt. Für diese wertvolle Hilfe möchte ich auch hier meinen Dank aussprechen.

Literaturverzeichnis[1]).

Arcichovskij, V., Zur Frage über den Einfluß von $ZnSO_4$ auf eine Reihe von Generationen von Aspergillus niger. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 21. 1908. S. 430.)

Benecke, W., Ein Beitrag zur mineralischen Nahrung der Pflanzen. (Ber. d. Dtsch. Botan. Gesellsch. Bd. 12. 1894. S. 105.)

—, Die zur Ernährung der Schimmelpilze notwendigen Metalle. (Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 28. 1895. S. 487.)

—, Die Bedeutung des Kaliums und des Magnesiums für Entwicklung und Wachstum des Aspergillus niger v. Th. sowie einiger anderer Pilzformen. (Bot. Zeitg. Bd. 54. 1896. S. 97.)

—, Über Kulturbedingungen einiger Algen. (Ebenda. Bd. 56. 1898. S. 65.)

—, Untersuchungen über den Bedarf der Bakterien an Mineralstoffen. (Ebenda. Bd. 65. 1907. S. 1.)

[1]) In diesem Verzeichnis sind die von Steinberg in „A study of some factors . . .“ angegebenen Literaturstellen nicht aufgeführt.

Benecke, Siehe unter Lafar!
— u. Jost, L., Pflanzenphysiologie. 4. Aufl. Bd. 1. Jena 1924.
Bertrand, G., Sur le rôle capital du manganèse dans la formation des conidies de l'Aspergillus niger. (Compt. rend. Paris. T. 154. 1912. p. 381.)
—, Extraordinaire sensibilité de l'Aspergillus niger vis-a-vis du manganèse. (Ebenda. T. 154. 1912. p. 616.)
—, et Javillier, M., Action du manganèse sur le développement de l'Aspergillus niger. (Ann. Inst. Pasteur. T. 26. 1912. p. 241.)
—, et Nakamura, H., Sur l'importance physiologique comparée du fer et du zinc. (Compt. Rend. Paris. T. 179. 1924. p. 129.)
Birkner, V., The zinc content if some food products. (Journ. biol. chem. Vol. 38. 1919. p. 191.)
Bokorny, Th., Nochmals über die Wirkung stark verdünnter Lösungen auf lebende Zellen. (Arch. f. d. ges. Physiol. [Pflüger]. Bd. 110. 1905. S. 174.)
Bortels, H., Über die Bedeutung von Eisen, Zink und Kupfer für Mikroorganismen. (Biochem. Ztschr. Bd. 182. 1927. S. 301.)
Bornand, M., Influence des métaux sur le développement de l'Aspergillus niger cultivé sur liquide de Raulin. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 39. 1913. S. 488.)
Buromsky, J., Die Salze Zn, Mg und Ca, K und Na und ihr Einfluß auf die Entwicklung von Aspergillus niger. (Ebenda. Bd. 36. 1913. S. 54.)
Coupin, H., Sur la nutrition du Sterigmatocystis nigra. (Compt. rend. Paris. T. 136. 1903. p. 392.)
—, Sur l'assimilation des alcools et des aldehydes par Sterigmatocystis nigra. (Ibid. T. 183. 1904. p. 389.)
Clark, W. M., On the toxic effect of deleterious agents on the germination and development of certain filamentous fungi. (Bot. Gaz. Vol. 28. 1899. p. 289.)
Cugini, G., Ref. Just Jahresber. Bd. 4. 1876. S. 113.
Clark, W. W., The determination of hydrogen Ions. Baltimore 1923.
Delezennes, Le zinc constituant cellulaire l'organisme animal, sa présence et son rôle dans le venin des serpents. (Ann. Inst. Pasteur. T. 33. 1919. p. 68.)
Deutsches Arzneibuch. VI. Ausgabe. Berlin 1926.
Drechsel, O., Zur Kenntnis der sog. oligodynamischen Erscheinungen. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 53. 1921. S. 288.)
Duclaux, E., Sur la nutrition intracellulaire. (Ann. Inst. Pasteur. T. 3. 1899. p. 97.)
Fitting, H., Untersuchungen über Chemodinese bei Valisneria. (Jahrb. f. wissensch. Bot. Bd. 67. 1927. S. 427.)
Grimm, M., Flüchtige organische Verbindungen als einzige Kohlenstoffquellen. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 41. 1914. S. 647.)
Grohmann, G., Zur Kenntnis Wasserstoff oxydierender Bakterien. (Ebenda. Bd. 61. 1924. S. 256.)
Günther, E., Beitrag zur mineralischen Nahrung der Pilze. (Diss.) Erlangen 1897.
Hasselbringh, H., The Carbon-assimilation of Penicillium. (Bot. Gaz. Vol. 45. 1908. p. 176.)
Hattori, H., Studien über die Einwirkung des Kupfersulfats auf einige Pflanzen. (Journ. College of Sciences. Tokyo. Vol. 15. 1901. p. 371.)
Herbst, K., Über die zur Entwicklung der Seeigellarven notwendigen Stoffe, ihre Rolle und ihre Vertretbarkeit. 1. Teil. Die zur Entwicklung notwendigen anorganischen Stoffe. (Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organismen. Bd. 5. 1897. S. 652.) 2. Teil. Die Vertretbarkeit der notwendigen Stoffe durch andere ähnlicher chemischer Natur. (Ebenda. Bd. 11. 1901. S. 3.)
—, Über zwei Fehlerquellen beim Nachweis der Unentbehrlichkeit von Phosphor und Eisen für die Entwicklung der Seeigellarven. (Ebenda. Bd. 7. 1898. S. 486.)
Javillier, M., Utilité du zinc pour le développement de l'Aspergillus niger cultivé sur milieux profonds. (Bull. Soc. Chim. IV. T. 15/16. 1914. p. 568.)
—, Une cause d'erreur dans l'etude de l'action biologique des éléments chimiques: la présence de trace de zinc dans le verre. (Compt. rend. Paris. T. 158. 1914. p. 140.)
Javillier, M., et Sautom, B., Le fer est-il indispensable à la formation des conidies de l'Aspergillus niger? (Ebenda. T. 153. 1911. p. 1177.)
Iwanoff, K. S., Über die Wirkung einiger Metallsalze und einatomiger Alkohole auf die Entwicklung von Schimmelpilzen. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 13. 1904. S. 139.)

Kanter, R. M., (Diss. Petersburg). Ref. Bot. Zentralbl. Bd. 95. 1904. S. 369.
Kolthoff, J. M., Der Gebrauch von Farbenindikatoren. 3. Aufl. Berlin 1926.
König, Pharmaz. Zentralh. Bd. 40. 1925.
Krönke, F., Über eine empfindliche Reaktion auf zweiwertiges Eisen. (Ber. Dtsch. Chem. Ges. Bd. 60. 1927. S. 527.)
Lafar, F., Handbuch der technischen Mykologie. Jena 1904.
—, Beitrage von Benecke. Bd. 1. S. 303, 381, 482.
Lappalainen, H., Biochemische Studien an Aspergillus niger. (Oefvers. af Finska Vetensk. Societ. Fòrhandl. Afdr. A. Bd. 62. 1919—1920. S. 1.)
Lepierre, Ch., Rôle prepondèrant du cadmium, du glucinum, du cuivre dans le développement de l'Aspergillus niger. (Bull. Soc. portug. sc. nat. Lisbonne. Bd. 6. 1912. S. 10.)
—, Inutilité du zinc pour la culture de l'Aspergillus niger. (Compt. rend. Paris. T. 157. 1913. p. 876.)
Lieske, R., Untersuchungen über die Physiologie Eisen-speichernder Hyphomyceten. (Jahrb. f. wissensch. Bot. Bd. 50. 1912. S. 328.)
Lindner, P., Der Alkohol, ein mehr oder weniger ausgezeichneter Nährstoff für verschiedene Pilze. (Wochenschr. f. Brauerei. Nr. 1. 1912.)
—, Das Verhalten von 24 verschiedenen Mikroben, welche Äthylalkohol gegenüber Methylalkohol kräftig assimilieren. (Ztschr. f. Spiritusindustrie. Nr. 32. 1912.)
Linossier, G., Sur une hématine végétale: l'aspergilline, pigment des spores de l'Aspergillus niger. (Compt. rend. Paris. T. 112. 1891. p. 489, 807.)
—, Influence du fer sur la formation des spores de l'Aspergillus niger. (Ebenda. T. 151. 1910. p. 1075.)
Linstow, O. v., Die natürliche Anreicherung von Metallsalzen und anderen anorganischen Verbindungen in den Pflanzen. (Rep. spec. nov. regni vegetabl. Beihefte. T. 31. 1926. p. 1.)
Maquenne, M. L., et Demoussy, M. E., Influence des matières minérales sur la germination. (Ann. sc. agronom. franc. T. 38. 1921. p. 113.)
Marriot, W., and Wolf, G., The determination of small quantities of iron. (Journ. Biol. Chem. Vol. 1. 1906. p. 451.)
Michaelis, L., Die Wasserstoffionenkonzentration. Berlin 1924.
Molisch, H., Die Pflanze in ihren Beziehungen zum Eisen. Jena 1892.
—, Die mineralische Nahrung der niederen Pilze. (Sitzungsber. Akad. d. Wissensch. Wien, Math.-Naturw. Kl. Abt. I. Bd. 103. 1894. S. 554.)
—, Die Ernährung der Algen. 1. Abhandlung. (Ebenda. Bd. 104. 1895. S. 11.) 2. Abhandlung. (Ebenda. Bd. 105. 1896. S. 633.)
Nägeli, K. v., Oligodynamische Erscheinungen in lebenden Zellen. (Denkschr. schweiz. Naturforsch. Ges. Bd. 23. 1893. S. 23.)
Niethammer, A., Über das Gesetz vom Minimum und Optimum bei Pilzkulturen. (Bioch. Ztschr. Bd. 165. 1925. S. 168.)
—, Die Stimulationswirkung von Giften auf Pilze und das Arndt-Schultzsche Gesetz. (Ebenda. Bd. 184. 1927. S. 370.)
Ono, N., Über die Wachstumsbeschleunigung einiger Algen und Pilze durch chemische Reize. (Journ. College of Science Tokyo. Vol. 13. 1899. p. 141.)
—, Zur Frage der chemischen Reizmittel. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 9. 1902. S. 154.)
Paul und Krönig, Die chemischen Grundlagen der Lehre von der Desinfektion. (Ztschr. f. Hygiene u. Infektionskrankh. Bd. 25. 1897. S. 1.)
Pfeffer, W., Pflanzenphysiologie. 1. Aufl. 1880. 2. Aufl. 1897.
Pringsheim, E. G., Über den Einfluß der Nährstoffmenge auf die Entwicklung der Pilze. (Ztschr. f. Bot. Bd. 6. 1914. S. 613.)
Pulst, K., Die Widerstandsfähigkeit einiger Schimmelpilze gegen Metallgifte. (Jahrb. f. wissensch. Bot. Bd. 37. 1902. S. 205.)
Raulin, J., Etudes chimiques sur la végétation. Ann. scienc. natur. V. T. 11. 1869. p. 93.)
Reichel, J., Über das Verhalten von Penicillium gegenüber der Essigsäure und ihren Salzen. (Bioch. Ztschr. Bd. 30. 1911. S. 152.)
Richter, A., Zur Frage der chemischen Reizmittel. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 7. 1901. S. 417.)
Rost, E., Das Zink vom physiologischen und toxikologischen Standpunkt. (Ber. Pharm. Ges. Bd. 29. 1919. S. 417.)
Ruhland, W., Beiträge zur Physiologie der Knallgasbakterien. (Jahrb. f. wissensch. Bot. Bd. 63. 1924. S. 321.)

Sakamura, S., Über die Selbstvergiftung der Spirogyren in destilliertem Wasser. (Bot. Magaz. Tokyo. Bd. 36. 1922. S. 432.)
Sauton, M. B., Influence du fer sur la formation des spores de l'Aspergillus niger. (Compt. rend. Paris. T. 151. 1910. p. 241.)
—, Influence du fer sur la culture de quelques moisissures. (Ann. Inst. Pasteur. T. 25. 1911. p. 922.)
Schulz, A., Über den Stoffbedarf und den Stoffumsatz des Kahmpilzes. (Ref. Just Jahresber. Bd. 5. 1877. S. 84.)
Steinberg, R. A., A study of some factors in the chemical stimulation of the growth of Aspergillus niger. (Americ. Journ. of Bot. Vol. 6. 1919. p. 330.)
Stevens, F. L., The effect of aqueous solutions upon the germination of fungus spores. (Bot. Gaz. Vol. 26. 1898. p. 377.)
Tamiya, H., Studien über die Stoffwechselphysiologie von Aspergillus Oryzae I. (Acta Phytochim. Bd. 3. 1927. S. 51.)
Tausson, W. O., Zur Frage über die Assimilation des Paraffins durch Mikroorganismen. (Bioch. Ztschr. Bd. 155. 1925. S. 356.)
Thiene, H., Nachkriegsgerätegläser. (Ztschr. f. angew. Chem. Bd. 39. 1925. S. 193.)
Thom, Ch., and Church, M., The Aspergilli. Baltimore 1926.
Warburg, O., Physikalische Chemie der Zellatmung. (Bioch. Ztschr. Bd. 119. 1921. S. 134.)
—, Methode zur Bestimmung von Kupfer und Eisen und über den Kupfergehalt des menschlichen Blutserums. (Ebenda. Bd. 187. 1927. S. 255.)
—, Über Eisen, den Sauerstoff-übertragenden Bestandteil des Atmungsfermentes. (Ber. Dtsch. Chem. Ges. Bd. 58. 1925. S. 1001.)
Wehmer, K., Entstehung und physiologische Bedeutung der Oxalsäure im Stoffwechsel einiger Pilze. (Bot. Zeit. Bd. 49. 1891. S. 233.)
—, Zur Frage nach den Eisenverbindungen von Pilzen. In: Beiträgen zur Kenntnis einheimischer Pilze. Leipzig 1893.
—, Zur Frage nach dem Wert der einzelnen Mineralsubstanzen für Pilze. (Ber. Dtsch. Bot. Ges. Bd. 13. 1895. S. 257.)
—, Alkohol als Nährstoff für Pilze. (Mycol. Zentralbl. Bd. 1. 1912. S. 285.)
—, Selbstvergiftung in Penicillium-Kulturen als Folge der Stickstoffernährung. (Ber. Dtsch. Bot. Ges. Bd. 31. 1913. S. 210.)
—, Übergang älterer Vegetationen von Aspergillus fumigatus in Riesenzellen unter Wirkung angehäufter Säure. (Ebenda. Bd. 31. 1913. S. 257.)
Weitzel, Über das natürliche Vorkommen von Zink in den Lebensmitteln und in den Ausscheidungen des Menschen. (Centralbl. f. Physiol. Bd. 28. 1914. S. 766.)
Wherry, E., Soil acidity and a field method for its measurement. (Ecology. Vol. 1. 1920. p. 160.)
Willstätter, R., Bestimmung kleiner Eisenmengen als Rhodanid. (Ber. Dtsch. Chem. Ges. Bd. 53. 1920. S. 1152.)
—, und Pfannenstiel, A., Über Rhodophyllin. (Ann. d. Chem. Bd. 358. 1908. S. 205.)

Tafelerklärung.

Abb. 1. Myzeldecken von 626 und 716 mg Gewicht. Mit Eisen- und Zink-, aber ohne Kupfersalze gezogen.

Abb. 2. Myzeldecken von 1202 und 1224 mg Gewicht. Mit Eisen-, Zink- und Kupfersalzen gezogen.

Abb. 3. Diese Abb. zeigt die Wirkung von Kupfersalzen auf die Schwarzfärbung der Konidien. a) Die Nährlösung erhielt außer Eisen- und Zink- noch Kupfersalze — 0,01 mg Cu auf 100 ccm Lösung. — b) Die Lösung erhielt nur Eisen- und Zinksalze.

Die Abb. 1 und 2 sind dem Versuch 25 entnommen und zeigen die Myceldecken von der Ober- und Unterseite. Die Abb. 3 gibt den Versuch 39 wieder: a) Nr. 4, b) Nr. 1.

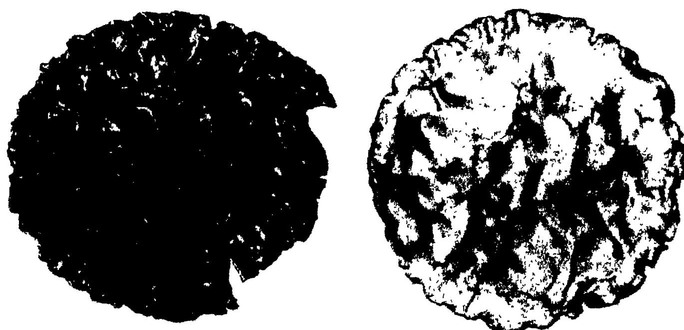


Abb. 1

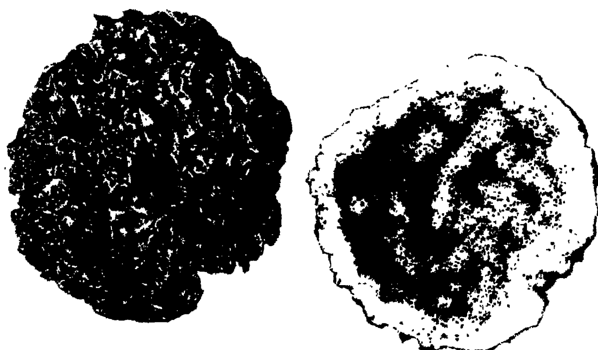
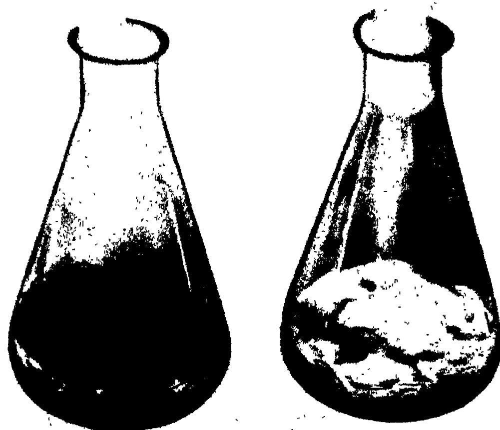


Abb. 2



a Abb. 3 *b*

VERLAG VON GUSTAV FISCHER IN JENA.

Die Leptothrix, ihre Reinzüchtung und Zugehörigkeit zu den Fadenpilzen.

Von **Voj. Dimitrijević-Speth**,
Leiter des Bakter. Instituts, Vel. Beckerek (Banat), Jugoslavien.

Mit 1 Abbildung im Text.

Die bisher als sehr schwierig erachtete Kultur der Leptothrix, die anscheinend nur wenigen Züchtern gelungen ist, gelingt mit Regelmäßigkeit in Stichkulturen von Zahnschleim in 0,4 proz. Agargelatine, d. h. einer Nährgelatine von 0,4% Agar- und 10% Gelatinegehalt. Die Reaktion kann zwischen schwach sauer-neutral und schwach alkalisch schwanken.

Verimpft man in dieses bei Zimmertemperatur erstarrende, im Brutschrank sich dicklich verflüssigende Nährmittel in Epruvetten leptothrixhaltigen Zahnschleim, so findet man nach 24 Std. schon neben sonstigem üppigem Wachstum im Stich und gegebenenfalls unter störender Trübung büschelförmige Auswüchse, die vom Stich aus in das Nährmittel eingewachsen sind. Sie erinnern anfangs sehr an Harnsäurenadeln, nach einem oder mehreren Tagen aber nehmen die einzelnen Strahlen wellige Form an und verdicken sich am Ende keulenförmig, ähnlich dem Lupenbild des Strahlenpilzes.

Um in jedem Fall zum Ziele zu kommen, muß man verdünnend ausstechen, indem 1 Öse auf mehrere Röhrchen verteilt wird und außerdem womöglich der Zahnschleim mehrerer Personen verwendet wird. Wenn nämlich im Ausstich Bakterien enthalten sind, die Trübung verursachen, so ist jede Möglichkeit einer Isolierung ausgeschlossen.

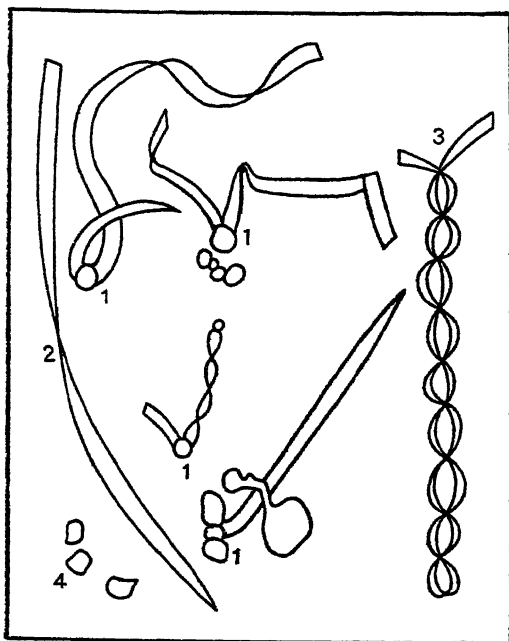
Die Isolierung gelingt auf folgende Weise: Unter den beimpften und 3—4 Tage bebrüteten Röhrchen sucht man eines heraus, das keine allgemeine Trübung zeigt und in dem die strahligen Büschel am weitesten in das klare Nährmittel hereinragen. Sind Röhrchen dabei, die keinen Rasen an der Oberfläche zeigen, so geht man mit einer leicht gebogenen Öse seitlich vom ursprünglichen Einstich ein, reibt die Öse leicht einigemal an den Strahlen der abzuimpfenden Kolonie und überträgt in ein neues Röhrchen. Ist Oberflächenwachstum reichlich vorhanden, so impft man trotzdem zunächst in ähnlicher Weise ab, um eine Anreicherungskultur im unteren Teil zu erhalten, falls nicht zufällig schon im 1. Röhrchen gerade in der Gegend des unteren Stichendes Büschel liegen. Dann bohrt man das vorher in der Kälte erstarrte Röhrchen mit einer Glasfeile an oder feilt die Kuppe ab und entnimmt mit der Nadel von unten her. Zweckmäßig wird aus Sterilitätsgründen das Röhrchen einige Zeit in Alkohol gestellt und die Feile gut abgeflammt.

Die Reinkultur bietet ein sehr charakteristisches Bild. Nach 12 Std. zeigen sich besonders im unteren (anaeroben) Teil des Stichkanals kleine, schneeflockenähnliche Büschelchen. Diese vergrößern sich im Laufe von weiteren 1—2 Tagen, die ursprünglich geraden Strahlen winden sich am Ende und verdicken sich. Infolge des anaeroben Wachstums wächst das obere Drittel des Stichs kaum merklich, während sich die unteren 2 Drittel mächtig ausdehnen. Am Ende ist der ganze untere Teil des Röhrchens mit einem Gewirr von Fäden ausgefüllt.

Durch Absaugen mit einer sterilen Kapillare gewinnt man leicht reichlich Material zu Präparaten. Diese müssen zur Färbung dünn ausgestrichen

werden, und zwar am besten auf leicht angewärmtem Objektträger, damit sie bei der weiteren Prozedur nicht wegschwimmen.

In den gefärbten Präparaten bietet sich das bekannte Bild der Leptothrix ohne Besonderheiten. Im hängenden Tropfen dagegen zeigt sich die wahre Natur des Pilzes. Hier fällt sofort auf, daß die Fäden nicht zylindrisch sind, sondern flach bandförmig mit deutlicher Drehung um die Achse, die beim fleißigen Bedienen der Mikrometerschraube auffällt. Ferner zeigt sich im Nativbild, daß die in der Kultur längeren Fäden an einer Stelle von einer stark lichtbrechenden Kugel ausgehen, wie dies in der schematischen Zeichnung mehrfach zu sehen ist. Von einer solchen Kugel gehen



Reinkultur der Leptothrix: Schematische Phase aus hängenden Tropfen. 1. = Keimende Sporen. 2. = Reifer Faden. 3. = Zopf. 4. = Freie „Sporen".

1—2 Fäden aus. Ferner finden sich in jungen Kulturen auch freie Kugeln derselben Art. Echte Verzweigungen habe ich nicht beobachtet, ebenso fehlt jede Beweglichkeit.

Aus demselben Material hergestellte gefärbte Ausstriche zeigen ähnliche Kugeln nicht. Von der Drehung des Bandes sieht man nur Andeutungen. Die Fäden sind kürzer und verkürzen sich immer mehr, je öfter man ein und dasselbe Präparat umfärbt. Ich habe auch im Gesichtsfeld selbst beim Verstellen sich abreißende Fäden gesehen. Sie sind offenbar sehr brüchig, wodurch sich ihre kürzere Form im gefärbten Präparat erklären dürfte. Außerdem muß man zur Erklärung des Unterschiedes zwischen nativem und gefärbtem Bild eine Geradestreckung beim Fixieren annehmen.

Durch Färbung mit heißem Löfflerschem Methylenblau erhält man eine Gliederung in eine Kette von Stäbchen, die scharfe, lange Rechtecke darstellen, einen deutlichen, ungefärbten Abstand halten und Blaufärbung nur

endständig aufweisen. Das eine Ende des Fadens schließt mit einem spitz zulaufenden Endglied ab, das sich massiv blau färbt.

Die erwähnten, nur im Nativpräparat sichtbaren „Sporen" lassen sich nicht färben oder sind wohl sehr brüchig.

Die Reinkultur geht am schnellsten an und entwickelt sich am üppigsten in Agargelatine bei 33—37°, während sie bei 18° in 3 Tagen nicht sichtbar auswächst.

Zu Isolierungszwecken habe ich die Thermoresistenz bei 70° geprüft und gefunden, daß die Leptothrix bei dieser Temperatur schon in 3 Min. abstirbt.

Ihre Lebensdauer ist sehr gering. Etwa wie die der Streptokokken. Sie läßt sich zwar in Agargelatine länger am Leben erhalten, worin sie aufbewahrt wird; sticht man jedoch aus den zentralen, nicht mehr wachsenden Partien ab, so erhält man kein Wachstum mehr.

Ihre Agardurchdringung geht sehr weit. Noch 0,9 proz. Agargelatine wird strahlenförmig durchdrungen, jedoch ohne diffuse Trübung, nur als Ausläufer der Kolonie.

Zusammenfassung.

Die Leptothrix ist leicht züchtbar aus Zahnschleim und Sputis als Stichkultur in 0,4 proz. Agargelatine neutraler oder schwach alkalischer Reaktion. In Büschelform sich vom Stiche aus ins Nährmittel verbreitend, läßt sie sich aus verdünnt angelegten Kulturen isolieren. — Präparate aus der Reinkultur zeigen die bekannten Bilder der Leptothrix, im Nativpräparat kann man dagegen häufig Sprossung der Hyphen, freie, doppelbrechende Kugeln und charakteristische Drehung der bandförmigen Leptothrix um die Längsachse beobachten. Thermoresistenz und Lebensdauer sind gering.

Über Lactobacillus acidophilus und Acidophilus-Milch.

[Mitteilung aus dem Landwirtschaftlich-Bakteriologischen Institut der Universität Leipzig.]

Von O. Druckrey.

Mit 2 Tafeln.

Ergebnisse der bisherigen Acidophilus-Forschung.

Nachdem die Frage der im normalen Brustkindstuhle vorhandenen, nach Gram färbbaren Bazillen durch die von Escherich[1]) und Alexander Schmidt[2]) veröffentlichten Arbeiten in Fluß gekommen war, wurde sie in den darauffolgenden Jahren von verschiedenen Seiten in Angriff genommen und führte 1900 zur Entdeckung des Bacillus acidophilus durch Moro. Allerdings hatte man schon vor-

[1]) Escherich, Th., Die Darmbakterien des Neugeborenen und Säuglings. (Fortschr. d. Med. Bd. 3. 1885. Nr. 16, 17.) — Escherich, Th., Die Darmbakterien des Säuglings und ihre Beziehungen zur Physiologie der Verdauung. Stuttgart 1886.

[2]) Schmidt, Alexander, Zur Kenntnis der Bakterien der Säuglingsfäzes. (Wien. klin. Wochenschr. 1892. Nr. 45.)

dieser Zeit diesen Organismus im Säuglingsstuhle bemerkt, es war aber nicht gelungen, ihn zu isolieren; und da man bei Züchtungsversuchen schließlich stets nur Bact. coli commune vor sich hatte, glaubte man, diese unbekannten Bakterien mit dem letzteren identifizieren zu müssen. Die Berichte über die Züchtungsversuche der im Stuhl bemerkten, deutlich Gram-positiven Stäbchen auf den üblichen Nährböden sind ziemlich einheitlich. Überall und stets wuchsen Gram-negative, der Coligruppe angehörende Bakterien, nur bei Verimpfung eines größeren Kotpartikels waren in den zentralen Teilen desselben noch nach einigen Tagen blau gefärbte Formen nachweisbar, die aber späterhin regelmäßig ihre Färbbarkeit nach Gram einbüßten. Desgleichen hielten sich die Gram-positiven Formen in einer aus sterilisiertem Kot künstlich hergestellten Kotbouillon mehrere Tage, verschwanden aber schließlich auch hier. Dieselben negativen Resultate erhielt A. Schmidt bei Anwendung des anaeroben Züchtungsverfahrens; er zog hieraus den Schluß, daß die blauen Bazillen mit dem Bact. coli commune identisch seien und ihre Gram-Färbbarkeit nur dem Fettgehalt des Kotes verdankten. So entwickelten sich damals die Begriffe der nach Gram färbbaren und nicht färbbaren Colibazillen, obwohl Lehmann und Neumann [1]) darauf hinwiesen, daß es ihnen in mehrfachen Versuchen nie gelungen sei, dem Bact. coli commune durch Kultur auf fetthaltigen Nährböden Färbbarkeit nach Gram zu verleihen.

Moro [2]) gebrauchte an Stelle der sonst üblichen Nährböden eine saure Bierwürze-Bouillon und konnte bei Untersuchung des schon nach einer Bebrütung von 48 Std. entstehenden Sedimentes feststellen, daß dieses die gesuchten Bazillen fast in Reinkultur enthielt, während Bact. coli commune durch den Säuregehalt des Nährbodens vollständig unterdrückt war. Die Bazillen behielten ihre Gram-Färbbarkeit in typischer Weise bei und wiesen die charakteristischen morphologischen Merkmale auf. Von diesem Sediment wurden unter Verwendung von Agar-Gußkulturen Reinkulturen hergestellt. Moro nannte den Organismus wegen seiner angeblich ausgeprägten Vorliebe für saure Nährböden, auf denen er sich elektiv gewinnen läßt, Bacillus acidophilus und beschreibt ihn, wie folgt: Er ist ein 1,5—2 μ langes, 0,6—0,9 μ breites, meist gerade gestrecktes, an den Enden etwas zugespitztes Stäbchen. In saurer Bierwürze-Bouillon oder in anderen Flüssigkeiten bildet er ein feinflockiges Sediment. Die überstehende Flüssigkeit ist höchstens ganz wenig, meist gar nicht getrübt. Wenn nicht regelmäßig übergeimpft wird, verliert der Bazillus nach einigen Tagen (36 Std. bis 9 Tage) die Färbbarkeit nach Gram. Die Stäbchen werden länger und dünner, und nicht selten sieht man feine, geschwungene Fäden. Später treten sehr charakteristische Degenerationsformen auf. Die Kolonien auf der Platte sind verschieden geformt, je nachdem sie oberflächlich oder tiefer gelegen sind. Oberflächenkolonien zeigen in ihrer Peripherie ein haarförmiges Gewirr zarter, gewundener und deutlich verzweigter Ausläufer, die in der Mitte der Kolonie zu einer dichteren, dunkleren Masse verfilzt erscheinen. Die tiefer liegenden Kolonien weisen nur geringe und spärliche Verzweigungen auf. Oft sieht man runde, schild- oder schuppenförmige Kolonien, die nur hie und da einen kurzen und plumpen Ausläufer in die Umgebung senden. Letztere können auch ganz fehlen. Klatschpräparate von Kolonien geben das charakteristische mikroskopische Bild. Auf Schrägagar (Bierwürze-, Zucker-, Glyzerin-, Blutserumagar) findet nur spärliches Wachstum statt. Die Oberfläche ist von einem dünnen, schleierähnlichen Flor überzogen, der aus winzig kleinen, runden, Streptokokken-Kolonien-ähnlichen Pünktchen zusammengesetzt scheint. Nach einigen Tagen treten auch auf diesen Nährböden die charakteristischen Degenerationsformen auf. Die Bazillen bilden wirre, verschlungene Fäden, ferner sieht man oft kleine kerzenflammen-, keulen-, schrauben-, hufeisenförmige Gebilde, oft auch korkenzieherartig gewundene Figuren, sowie hier und da große, plumpe Individuen und solche, die in körnigem Zerfall begriffen sind. Die Gram-Färbbarkeit bleibt meist erhalten. Das Temperaturoptimum für den Organismus ist die Körpertemperatur (37°). Bei 20—22° wurde niemals Wachstum bemerkt. Daher war auch die Züchtung auf Gelatine unmöglich. In Milch wächst der Bazillus nur langsam. Es vergehen meist 3 Wochen bis zur völligen Gerinnung. In älteren Milchkulturen kann man häufig Involutionsformen bemerken. Auf Kartoffel findet kein Wachstum statt. Der Bazillus bildet kein Gas. Er ist ein ziemlich energi-

---

[1]) Lehmann und Neumann, Notiz über die angebliche Färbbarkeit des Bact. coli commune nach der Gramschen Methode. (Hygien. Rundsch. 1897. S. 1180.)

[2]) Moro, Über die nach Gram färbbaren Bazillen des Säuglingsstuhles. (Wien. klin. Wochenschr. Bd. 5. 1900. — Über den Bacillus acidophilus. (Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 52. 1900. S. 38—55.)

scher Säurebildner (in Traubenzucker-Bouillon). Was das Sauerstoffbedürfnis anbetrifft, so ist hervorzuheben, daß er zwar auf sämtlichen Nahrböden bei Sauerstoffabschluß besser gedeiht, daß er aber nicht obligat anaerob ist. Er hat keine Geißeln und ist für Tiere nicht pathogen. Der Bazillus ist fahig, dem hohen Sauregehalt der Kinderfäzes zu widerstehen und kann stets von dieser Quelle isoliert werden. Moros Ansicht ging dahin, daß der Organismus von der Mutterbrust in den Mund, den Magen und in den Darm des Kindes gelangt. Er berichtet, daß er ihn immer im Mundsekret und im Mageninhalt der Sauglinge fand. Außerdem stellte er fest, daß es sich nicht um eine einzige Art handele, sondern um eine geschlossene Gruppe von nahe verwandten Bakterien, die saure Nahrböden bevorzugen.

Noch in demselben Jahre (1900) bestätigten Finkelstein [1]), der Essigsäure-Traubenzucker-Bouillon (nach Heymann) zur Isolierung benutzte, und Tissier [2]) Moros Befunde. Tissier hatte kurz vorher die Entdeckung einer von ihm ebenfalls aus dem Sauglingsstuhle isolierten und Bac. bifidus benannten Art bekanntgegeben. Er charakterisiert diese als ein nur anaerob wachsendes, schlankes, 2—6 μ langes, unbewegliches Stäbchen, das an den Enden sehr oft Y-Form aufweist und keine Sporen bildet. Es ist nicht streng Gram-positiv wie Bac. acidophilus. Das Temperaturoptimum liegt bei 37°. Bei 60° wird der Bazillus sehr schnell abgetötet. Agarkolonien sind rund mit 2—3 mm Durchmesser. Milch wird nicht verändert. Außerdem berichtet Tissier über einen Bac. exilis, der nach seiner Meinung eine Mittelstellung zwischen beiden (Bac. acidophilus und Bac. bifidus) einnimmt. Während Moro anfangs angab, daß Bac. acidophilus im Stuhl von Brustkindern prädominiert, betonte Tissier, daß dort sein Bac. bifidus der vorherrschende Organismus sei. Dies wurde von Cahn [3]) und Passini [4]) bestatigt und auch von Moro [5]) in einer späteren Arbeit anerkannt. Er gibt hierin an, daß Bac. acidophilus zwar in jedem Brustmilchstuhle vorhanden sei, daß aber die erste Stellung unbedingt dem Bac. bifidus zukomme. Er erklärt seinen ersten Befund mit der Nichtverwendung anaerober Züchtungsmethoden. Ferner weist Moro in dieser Arbeit schon darauf hin, daß Bac. acidophilus, wenn er einmal mit Hilfe eines sauren Nährbodens isoliert ist, besser auf schwach alkalischem als auf saurem Substrat gedeiht.

Auch Rodella [6]) machte bereits in einer 1901 erschienenen Arbeit auf diese Eigenschaft aufmerksam. Seine Angaben stimmen im übrigen fast ganz mit Moros Befunden überein. Ein Unterschied im Bazillengehalt von Brustmilch- und Kuhmilchfäzes besteht seines Erachtens nicht. Auffällig ist, daß Rodella, der sich gerade mit dem Studium der Anaeroben des Säuglingsstuhles beschäftigte, von dem Bac. bifidus gar nichts erwähnt. 1908 ergänzte er seine Ausführungen durch den Hinweis, daß Bac. acidophilus, Bac. bifidus, Bac. Boas Oppler und andere unter verschiedenen Namen beschriebene Milchsäurestäbchen in ihren kulturellen und morphologischen Merkmalen miteinander übereinstimmen, und tritt für eine Zusammenfassung dieser Organismen unter einem einheitlichen Namen ein.

Cahn [7]) fand den Bac. acidophilus im Kuhmilchstuhl, den Bac. bifidus im Brustmilchstuhl vorherrschend und meint, daß die anscheinend reinen Kolonien immer Mischkolonien seien. Er faßt diese Neigung zur Bildung derselben als Symbiose auf. Dieser Schluß ist aber, wie Moro in einer späteren Arbeit darlegt, auf ungeeignete Züchtungsmethoden zurückzuführen. Cahn brauche sich nicht zu wundern, wenn er auf anaeroben Wege immer Mischkolonien, in aeroben Kulturen hin-

---

[1]) Finkelstein, Über säureliebende Bazillen im Säuglingsstuhle. (Dtsch. med. Wochenschr. Bd. 26. 1900. S. 263.)

[2]) Tissier, H., Étude sur la flore intestinale normale et pathologique chez le nourrison. [Thèse Nr. 269.] Paris (G. Carré et C. Naud) 1899/1900. — Recherches sur la flore intestinale normale et pathologique du nourrison. [Thèse.] Paris 1900. p. 85—96.

[3]) Cahn, Über die nach Gram färbbaren Bazillen des Säuglingsstuhles. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 30. 1901. S. 721—726.)

[4]) Passini. Über granulosebildende Darmbakterien. (Wien. klin. Wochenschr. 1902. Nr. 1.)

[5]) Moro, Morphologische und biologische Untersuchungen über die Darmbakterien des Säuglings. (Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 61. 1905. S. 687—734, 870—899.)

[6]) Rodella, Über die sog. säureliebenden Bazillen im Säuglingsstuhle. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 29. 1901. S. 717—724; ebenda Bd. 47. 1908. S. 445.)

[7]) Cahn, Über die nach Gram färbbaren Bazillen des Säuglingsstuhles. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 30. 1901. S. 721—726.)

gegen den Bac. acidophilus allein erhielt. Verzweigungen hat Cahn nie beobachtet.

Cippolina[1]) konnte nachweisen, daß die azidophilen Bakterien nicht nur bei Säuglingen, sondern auch bei Erwachsenen (Kranken) zu finden seien, auch bei solchen, die normale Verdauungsorgane besaßen. Sein Acidophilus-Stamm vermochte Milch nicht zu koagulieren und bildete keine Verzweigungen.

Auch Weiß[2]) fand bei der Untersuchung der Fäzes von Erwachsenen, daß man in diesen besonders dann, wenn die betreffende Person größere Milchmengen zu sich nahm, das Wachstum von einem Organismus feststellen konnte, auf den die Angaben von Moro über Bac. acidophilus zutrafen. Zur Isolierung entnahm er dem Darm steril geringe Kotmengen, verimpfte diese auf ½-, 1-, 2- sowie 5 proz. Essigsäurebouillon und legte von diesen Rohkulturen am 3. Tage auf Zucker-Agarplatten Ausstriche an. Die so erhaltenen Stämme prüfte er auf ihr Verhalten zu verschieden hohen Säurekonzentrationen. In 10 proz. essigsaurer Bouillon war nur noch ganz kümmerliches Wachstum zu bemerken. Über Pleomorphismus ist in der Arbeit nichts erwähnt. Im Gegensatz zu allen anderen Forschern bemerkte Weiß eine ziemlich starke Gasproduktion[3]). Er betonte ferner, daß es eine ganze Reihe von Bakterien gäbe, die sich vermittels essigsaurer Bouillon aus den Fäzes isolieren lassen und hohe Säuregrade vertragen.

Mit dem Vorkommen des Bac. acidophilus bei Tieren hat sich zuerst Mereshkowsky[4]) beschäftigt, der 53 Wirbeltiere daraufhin untersuchte und auch bei ihnen den Bazillus fand. Er stellte Fütterungsversuche mit Acidophilus-Milchkulturen bei jungen Hunden an und spricht nach seinen Beobachtungen die Vermutung aus, daß die azidophilen Bakterien nur insofern bei der Ernährung eine Rolle spielen, als sie insbesondere bei jungen Individuen als Regulatoren der nicht azidophilen Darmflora wirken, da sie unter bestimmten Verhältnissen die Vermehrung der Coli- und ähnlicher Fäulnisbakterien hintanhalten können.

In einer 1908 erschienenen Arbeit von Kuntze[5]) sind die wichtigsten Veröffentlichungen, die bis dahin über die Laktobazillen der verschiedenen Sauermilcharten (Bac. bulgaricus-Typ) erschienen waren, zusammengefaßt und ihnen im Hinblick auf die nahe Verwandtschaft auch eine Beschreibung der aus dem Darm isolierten Laktobazillen (Bac. acidophilus-Typ) angefügt. Ein Studium dieser Arbeit ist wegen der darin geübten Kritik und wegen der in ihr aufgeworfenen Fragen von besonderem Interesse.

Eine sehr wertvolle Übersicht über die ersten Acidophilus-Arbeiten gibt uns weiterhin Logan[6]) in seinen umfassenden Studien über die Darmflora von Kindern und Säuglingen. Er kommt zu dem Ergebnis, daß bei Brustkindern vorwiegend Bac. bifidus, bei künstlich ernährten Kindern Bac. acidophilus gefunden wird.

In einer Arbeit, die Jacobson[7]) 1908 veröffentlichte, findet sich die Angabe, daß Bac. bifidus in Symbiose auch aerob wachsen könne. Vom Bac. acidophilus beschreibt der Verfasser zwei Typen der Kolonienbildung (glattrandig und lockig) und drei Typen von Stäbchenformen (1. Typ: großer Bazillus mit geraden Enden,

[1]) Cippolina, Über das Vorhandensein der sog. säureliebenden Bakterien im Stuhle des erwachsenen Menschen. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 32. 1902. S. 576—580.)

[2]) Weiß, Zur Kenntnis der Darmflora. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 36. 1904. S. 13—28.)

[3]) Torrey und Rahe haben später (1915) noch einmal über Gasbildung bei einem Bazillus berichtet, der sonst dieselben Eigenschaften hatte wie Bac. acidophilus. Sie nannten ihn Bac. acidophilus aerogenes. (Torrey and Rahe, A new member of the aciduric group of bacilli. [Journ. Inf. Dis. Vol. 17. 1915. p. 437—441.])

[4]) Mereshkowsky, Über die Rolle der Mikroorganismen im Darmkanal. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 39. 1905. S. 380, 584, 696. — Zur Frage über die Rolle der Mikroorganismen im Darmkanal. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 40. 1906. S. 118—125.)

[5]) Kuntze, Studien über fermentierte Milch. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 21. 1908. S. 737—768.)

[6]) Logan, The intestinal flora of infants and young children. (Journ. Path. Bact. Vol. 18. 1914.)

[7]) Jacobson, G., Contribution à l'étude de la flore normale des selles du nourrison. (Ann. de l'Inst. Pasteur. T. 22. 1908. p. 300—322.)

meist in langen Ketten; 2. Typ: dünner Bazillus mit runden Enden, keine Ketten bildend; 3. Typ: ganz kurze Stäbchen) Auch wird über Variabilität der Gram-Färbung berichtet; Verzweigungen wurden nicht gesehen.

1910 hebt Huber[1]) vor allem die Pleomorphie dieser azidophilen Bakterien hervor, und Kendall[2]) weist nochmals darauf hin, daß der Bazillus nicht „säureliebend" sei, sondern nur größere Säuremengen vertragen könne.

In den nächsten Jahren setzten dann die Arbeiten von Rettger[3]) und seinen Mitarbeitern ein, die in erster Linie der Frage gewidmet waren, welche Bedeutung dem Vorhandensein größerer Mengen azidophiler Bakterien im Darm zukomme. In zahlreichen Experimenten an Menschen und Tieren wurde nachgewiesen, daß die Ernährung mit Milch (in größeren Mengen) mit gleichzeitiger Darreichung von Laktose für die Anreicherung der Laktobazillen des Acidophilus- und des Bifidus-Typ im Darm von allergrößtem Wert sei.

Als dann Fisher[4]) 1919 beim Verzehr von Acidophilus-Milchkulturen günstige Resultate erzielt hatte, wandten sich Rettger und seine Mitarbeiter[5]) der Nachprüfung dieser Angaben zu und konnten sie in vollem Umfange bestätigen. Sie erzielten Heilerfolge bei Patienten, die an Verstopfung, Diarrhoe, Typhus und anderen Erkrankungen der Verdauungsorgane litten. Ihre Veröffentlichungen hierüber zeichnen sich vor allem durch exakte Zahlenangaben über die angestellten Versuche aus. Es würde den Rahmen dieser Arbeit überschreiten, diese hauptsächlich medizinisch wichtigen Ergebnisse hier im einzelnen aufzuführen. Es genügt, darauf hinzuweisen, daß durch sie der therapeutische Wert der Acidophilus-Milch einwandfrei festgestellt worden ist.

Ein weiteres Verdienst Rettgers und seiner Mitarbeiter besteht darin, daß sie die sämtlichen Resultate, die die Acidophilus-Forschung ergeben hatte, einer exakten Nachprüfung unterzogen und so etwas Ordnung in die oft einander widersprechenden Ergebnisse brachten. Ihre Acidophilus-Stämme haben im großen und ganzen die Eigenschaften, die schon Moro beschrieben hat. Sie gebrauchten die Bezeichnung X-Typ für verzweigte und Y-Typ für sandkornähnliche Kolonien. Letzterer Typ ist nach ihrer Ansicht nahe verwandt mit dem Bac. exilis Tissier. Auch die Frage nach der Stellung der Laktobazillen zueinander und deren Unterscheidungsmerkmalen, die im Hinblick auf die wechselnden Ergebnisse, die sich bei den Nachprüfungen der Metchnikoffschen Behauptungen von der Einpflanzungsmöglichkeit des Bac. bulgaricus in den Darm herausgestellt hatten, von aller-

[1]) Huber, Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 55. 1910.

[2]) Kendall, Observations on aciduric bacteria. (Journ. Med. Res. Vol. 22. 1910.) — Rotch and Kendall, A preparatory study of the Bac. acidophilus in regard to its possible therapeutic use. (Amer. Journ. Dis. Child. Vol. 2. 1911.)

[3]) Rettger, Kirkpatrik and Jones, Sour milk feeding and its influence on growth and mortality. (Storrs Agr. Exp. Stat. Bull. Vol. 77. 1914.) — Thomas, Hull and Rettger, The influence of milk and carbohydrate feeding on the intestinal flora of white rats. (Ref. Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 75. 1915.) — Rettger, The influence of milk feeding on mortality and growth and on the character of the intestinal flora. (Journ. Exp. Med. Vol. 21. 1915.) — Rettger, Kirkpatrik and Card, Comparative studies of the value of sweet and sour milk. (Storrs Agr. Exp. Stat. Bull. Vol. 80. 1915.)

[4]) Fisher, The use of fermented milk and milk diet to control intestinal putrefaction. (Storrs Agr. Exp. Stat. Bull. Vol. 104. 1919; cit. nach Kopeloff.)

[5]) Cheplin and Rettger, Studies on the transformation of the intestinal flora with special reference to the implantation of Bac. acidophilus. I. Feeding experiments with albino rats. 2. Feeding experiments on man. (Proc. Nat. Acad. Sci. Vol. 6. 1920; zit. nach Kopeloff.) — Cheplin and Rettger, Studies on intestinal implantation of Bac. acidophilus. (Proc. Soc. Exp. Med. Vol. 17. 1920; Vol. 18. 1921; zit. nach Kopeloff.) — Rettger and Cheplin, The transformation of the intestinal flora with special reference to the implantation of Bac. acidophilus. (Yale Univ. Press. 1921.) — Smith and Kulp, The effect of change in type of intestinal bacteria on urinary indican and phenols. (Proc. Soc. Exp. Biol. Med. Vol. 20. 1922. p. 44; zit. nach Kopeloff.) — Rettger and Cheplin, Bac. acidophilus and its therapeutic application. (Arch. of int. Med. Vol. 29. 1922. p. 357; zit. nach Kopeloff.) — Torrey and Kahn, The inhibition of putrefaction sporebearing anaerobes by acidophilus. (Journ. Inf. Dis. Vol. 33. 1923; zit. nach Kopeloff.) — Clark and Perry, Clinical value of Acidophilus-milk. (N. Y. Med. Journ. Vol. 118. 1923.)

größtem Wert war, haben sie zu klären versucht. Ihre Ansicht geht dahin: „that the Gram-positive rods designated L. bulgaricus and L. acidophilus be placed in the same species, with L. acidophilus as the central type. L. bulgaricus may be considered a variant of this type, variation being due to long culturing in milk. The chief differential characteristic of this variant is the fact that it has lost its ability to develop in the intestine. The central type, L. acidophilus, is a normal intestinal form which can continue to develop in the intestine, even when supplied as a milk culture[1]).“ Unter L. bulgaricus ist hier die Mehrzahl der aus den verschiedenen orientalischen Sauermilcharten, sowie einige aus Käse isolierte Laktobazillen verstanden, insbesondere B. bulgaricus, B. lebenis, Streptobacillus lebenis, Bact. mazun, Bact. caucasicum, B. caseiε usw. und ihnen als Acidophilus-Typ sämtliche Laktobazillen des Darmes gegenübergestellt.

Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal zwischen diesen beiden Typen glaubte Rahe[2]) in dem verschiedenen Zucker-Fermentierungsvermögen gefunden zu haben. Nach seinen schon 1914 veröffentlichten Untersuchungsergebnissen ist Bac. acidophilus in der Lage, Maltose, Saccharose und unerhitzte Lävulose zu vergären, während Bac. bulgaricus diese Fähigkeiten nicht hat. Auf Einzelheiten dieser Arbeit wird weiterhin näher einzugehen sein.

Rahes Angaben sind später von vielen Forschern, wenn auch zum Teil mit Einschränkungen bestätigt worden, so von Rettger und seinen Mitarbeitern[3]), von Kopeloff[4]), Henneberg[5]) und anderen. Aber es hat auch nicht an Autoren gefehlt, die dem widersprochen haben. Zum Beispiel berichteten Cruikshank und Berry[6]), daß von 52 von ihnen geprüften Acidophilus-Stämmen 44 Maltose nicht angegriffen hätten. Auch Albus und Holm[7]) haben die Sicherheit dieser Unterscheidungsmethode angezweifelt und haben in der ungleichen Wirkung der Oberflächenspannung auf das Wachstum beider Organismen ein nach ihrer Meinung einwandfreieres Kennzeichen entdeckt. Kopeloff und Beermann[8]) schlossen sich dieser Ansicht an, während Pizarro[9]) den gegenteiligen Standpunkt einnimmt.

Hohenadel[10]) geht in einer 1916 erschienenen Arbeit auf Unterschiede überhaupt nicht ein. Vielmehr betont er nur die Eigenschaften, die den Laktobazillen gemeinsam zukommen und faßt diese sämtlich unter dem Namen Bact. lactis commune als identisch zusammen. So sehr sein Streben anzuerkennen ist, aus der Masse der Einzelbefunde das Zusammengehörige herauszufinden, kann doch ein völliges Hinwegsehen über die nun doch einmal vorhandenen physiologischen Verschiedenheiten nicht zum Ziele führen, mindestens mußte die Behauptung der Identität eingehender begründet werden. In morphologischer Hinsicht stimmen seine Angaben mit denen der übrigen Forscher ziemlich überein. Auffallend ist, daß seine Stämme in sehr kurzer Zeit (8—12 Std.) die Milch koagulierten. Hohenadel fand Bac. acido-

[1]) Kulp and Rettger, Comparative study of Lactobacillus acidophilus and Lactobacillus bulgaricus. (Journ. of Bact. Vol. 9. 1924. p. 357—394.)

[2]) Rahe, An investigation into the fermentative activities of the aciduric bacteria. (Journ. Inf. Dis. Vol. 15. 1914. p. 141—150.)

[3]) Rettger and Kulp, A note on the choice of culture media for the study of Lactobacillus with special reference to the carbohydrates employed. (Abstr. Bact. Vol. 6. p. 24; zit. nach Kopeloff.)

[4]) Kopeloff, Lactobacillus acidophilus. Baltimore (Williams, Wilkins Co.) 1926.

[5]) Henneberg, Über Bac. acidophilus und Acidophilus-Milch. (Molk.-Ztg. Hildesheim. Nr. 149. 1926.)

[6]) Cruikshank and Berry, A study of B. acidophilus in human faeces. (Brit. Med. Journ. 1924. No. 3334; zit. nach Kopeloff.)

[7]) Albus and Holm, The effect of surface tension on the growth of Lactobacillus bulgaricus and Lactobacillus acidophilus. (Proc. Soc. Exp. Biol. Med. Vol. 22. 1915 and Journ. of Bact. Vol. 12. 1926.)

[8]) Kopeloff and Beermann, Surface tension studies with L. acidophilus and L. bulgaricus. (Journ. of Bact. Vol. 13. 1927 and Journ. Inf. Dis. Vol. 40. 1927.)

[9]) Pizarro, Surface tension no factor in bacteria development. (Journ. of Bact. Vol. 13. 1927. p. 387.)

[10]) Hohenadel, Morphologische und biologische Studien über Bact. lactis commune. (Arch. f. Hyg. Bd. 85. 1916. S. 237—263.)

philus von den ersten Lebenstagen an als konstanten Darmbewohner des Menschen. Zur Isolierung benutzte er Milch und bezeichnet diese als den besten elektiven Nährboden.

Einen anderen neuen Namen für Bac. acidophilus brachte Schlirf[1]) in Vorschlag, und zwar Acidobacterium Moroi. Auch dieser Autor hat sich mit der Stellung der Laktobazillen zueinander beschäftigt und seiner Arbeit die nachstehend wiedergebene Differenzierungstabelle eingefügt.

Acidobacterium	Lackmus-Milch wird:	Dicke in μ	Gas aus Dextrose	Kolonien auf Zucker-Agar	Säurewert in:			Gerinnung der Milch
					Milch	Traubenzucker	Milchzucker	
lactis . . .	weiß, dann rot	0,7	—	granuliert	13,8	7,2	6,3	2. Tag
aerogenes .	blau	0,7	+	granuliert	3,6	3,0	2,4	—
Moroi . . .	rötlich	0,7	—	glattrandig	6,4	4,0	1,5	—
Döderleinii .	blau	1,2	— (+)	lockig zerfasert	2,9	6,9	3,8	—
bulgaricum .	rot	1,2	—	lockig zerfasert	21,0	3,2	5,0	2. Tag

Acidobacterium Moroi und Acidobacterium bulgaricum würden sich hiernach erstens durch das höhere Säuerungsvermögen des letzteren und zweitens durch die verschiedene Kolonienform unterscheiden. Nun ist aber schon mehrfach darauf hingewiesen worden, daß die Säureproduktion der einzelnen Stämme sehr schwanken kann, und weiter wurde von fast allen Forschern gerade die lockig zerfaserte Kolonienform als Charakteristikum für Bac. acidophilus erkannt. Es dürfte sich danach erübrigen, näher auf diese Tabelle einzugehen. Von Interesse ist vielleicht noch, daß Schlirfs Acidobacterium Moroi auf Gelatine gut wächst und charakteristische Kolonien bildet, während doch aus der gesamten übrigen Literatur zu ersehen ist, daß Bac. acidophilus bei einer Temperatur von 22—24° sich kaum entwickelt, und auch Moro[2]) selbst auf Gelatine kein Wachstum feststellen konnte. Kurz gesagt, es sind hier irrtümlicherweise Ausnahmefälle als generelle Unterscheidungsmerkmale hingestellt worden.

Zeißler und Kaeckel[3]) betonten erneut die Schwierigkeit der Unterscheidung auch für Geübtere; vor allem wollen sie für die verschiedenen in Frage kommenden Bakterienarten geeignete Züchtungsverfahren angewandt wissen.

Henneberg[4]) erachtet den Volutingehalt des Bac. acidophilus für besonders beachtenswert. Im übrigen bestätigt er die Angaben von Rettger über den therapeutischen Wert der Acidophilus-Milch und sieht ebenso wie Rahe das verschiedene Kohlehydrat-Fermentierungsvermögen als Hauptunterschied zwischen der Acidophilus- und der Bulgaricus-Gruppe an. Bemerkenswert ist, daß seine Acidophilus-Stämme bei verhältnismäßig niedriger Temperatur die Milch sehr schnell koagulierten. Unter dem Namen Reformyoghurt stellt Henneberg selbst eine Acidophilus-Milch her und macht nähere Angaben über deren Bereitung.

Schließlich sind noch einige Arbeiten zu erwähnen, in denen über anderweitiges Vorkommen von Bac. acidophilus berichtet wird. Verschiedene Forscher, wie Kantorowicz[5]), Kligler[6]), Howe und Hatch[7]), Rodriguez[8]),

[1]) Schlirf, Zur Kenntnis der azidophilen Bakterien. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 97. 1925/26. S. 104—118.)

[2]) Moro, Bereits zitiert (siehe oben).

[3]) Zeißler und Kaeckel, Zur Bakteriologie des Säuglingsstuhles. (Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 99. 1922.)

[4]) Henneberg, Über Bac. acidophilus und Acidophilus-Milch. (Molk.-Ztg. Hildesheim. 1926. Nr. 149.)

[5]) Kantorowicz, Bakteriologische und histologische Studien über die Karies des Dentins. (Dtsch. Zahnheilk. in Vortr. Leipzig [Thieme]. 1911. H. 21.)

[6]) Kligler, Journ. allied Dent. Soc. Vol. 10. 1915. p. 141, 182, 445; zit. nach Kopeloff.

[7]) Howe and Hatch, Study of the mikroorganisms of dental caries. (The Dental Cosmos. Vol. 59. 1917. p. 961.)

[8]) Rodriguez, Military Dent. Journ. Vol. 5. 1922. p. 199; zit. nach Kopeloff.

Schlirf[1]) und andere haben in neuerer Zeit bei ihren Untersuchungen an kariösen Zähnen festgestellt, daß die in diesen regelmäßig anzutreffenden und von Goadby als Bac. necrodentalis bezeichneten Gram-positiven Stäbchen mit Bac. acidophilus Moro vollständig übereinstimmen und als identisch mit diesen zu betrachten sind.

Andere Autoren haben darauf aufmerksam gemacht, daß sich Bac. acidophilus auch in der weiblichen Scheide vorfindet. Jötten[2]) konnte ihn fast immer hieraus isolieren und auch Naujoks[3]) wies ihn in ⅔ aller Fälle in dem Vaginalsekret Schwangerer nach. Nach seinen Angaben erscheint der Bazillus im Rektum des Säuglings frühestens am 4. und spätestens am 7. Tage; im Munde wurde er nie vor dem 7. Tage bemerkt. Naujoks kommt aus diesem Grunde zu dem Schluß, daß eine Infektion des Dickdarms vom Munde aus nicht anzunehmen sei, daß vielmehr Anus und Mund des Kindes beim Passieren der Vagina gleichzeitig mit Keimen beladen werden, und diese im Munde nur schlechtere Existenzbedingungen vorfinden.

In der vorstehenden Literaturübersicht konnte nur auf die Veröffentlichungen näher eingegangen werden, die für die vorliegende Arbeit von besonderem Interesse zu sein schienen, während zahlreiche ausschließlich medizinische Fragen behandelnde Arbeiten unberücksichtigt bleiben mußten. Diesem Teil des Schrifttums ist ein sehr gründliches Werk von Kopeloff[4]) gewidmet, das im vergangenen Jahre erschienen ist, und auf das hiermit verwiesen sei. Neben einer Gesamtübersicht über die Acidophilus-Forschung sind darin auch die Ergebnisse der von Kopeloff selbst angestellten Experimente enthalten, die nochmals den therapeutischen Wert der Acidophilus-Milch bestätigen. Aus ihnen geht hervor, daß als Hauptwirkung die Umformung der Darmflora vom Gram-negativen proteolytischen- zu einem sauren Gram-positiven Typ anzusehen ist, durch die sämtliche Darmstörungen, Verstopfung wie Diarrhoe beseitigt und normale Stuhlentleerungen herbeigeführt werden. Ferner darf danach als erwiesen gelten, daß diese Erfolge weder auf physikalischen Einflüssen beruhen, noch auf chemische Wirkungen zurückzuführen sind, sondern daß der ausschlaggebende Faktor bakterieller Art ist. Die Vorschriften, die Kopeloff für die Herstellung größerer Mengen von Acidophilus-Milch gibt, dürften gleichfalls beachtenswert sein.

Eigene Untersuchungen über Lactobacillus acidophilus.

Als Ausgangsmaterial benutzte ich in erster Linie Säuglingsfäzes, aber auch aus dem Stuhle von Erwachsenen und von Tieren wurden Stämme isoliert, die weiterhin miteinander verglichen wurden. Es sei schon hier bemerkt, daß L. acidophilus mit Ausnahme der ersten Mekoniumstühle, die ja steril sind, stets im mikroskopischen Bild nachgewiesen werden konnte. Spezifische Unterscheidungsmerkmale zwischen solchen Präparaten waren nicht zu konstatieren. Vielleicht sind die Laktobazillen in den Säuglingsfäzes etwas dünner und kleiner als in denen Erwachsener, wo sie auch an Zahl den anderen Darmbakterien gegenüber weit zurücktreten. Im ganzen verwandte ich zur Gewinnung meiner Stämme 5 Mekoniumstühle (M 1, M 2, M 3, M 4, M 5); 4 Stühle von Brustkindern (B 1, B 2, B 3, B 4), 7 von Flaschenkindern (F 1, F 2, F 3, F 4, F 5, F 6, F 7), 8 von Erwachsenen (E 1, E 2, E 3, E 4, E 5, E 6, E 7, E 8) und 2 von Kälbern (K 1, K 2).

Zur Isolierung selbst stellte ich mir nach der von Heymann angegebenen Methode eine ½proz. Traubenzucker-Bouillon her, die ich in mehrere Gläser verteilte und mit verschiedenen Mengen Essigsäure versetzte, so daß ½-, 1-, 2-, 3- und

[1]) Schlirf, Bakteriologische Untersuchungen über Zahnkaries. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 99. 1926.)

[2]) Jötten, Vergleiche zwischen dem Vaginalbazillus Döderleins und dem Bac. acidophilus des Säuglingsdarms. (Arch. f. Hyg. Bd. 91. 1922. S. 143—157.)

[3]) Naujoks, Das Vorkommen des Bac. acidophilus bei Schwangeren und Gebärenden und sein zeitlicher und örtlicher Übergang auf den Neugeborenen. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 86. 1921.)

[4]) Kopeloff, Lactobacillus acidophilus. Baltimore (Williams & Wilkins Co.) 1926.

5proz. Losungen resultierten. Diese wurden im Autoklav erhitzt und 24 Std. aufbewahrt; denn die Essigsaure bewirkt eine Trubung, die erst nach langerer Zeit schwindet. Das gebildete Sediment wurde abfiltriert und die klare Losung in Reagenzglaser abgefullt und im Autoklav sterilisiert. In die keimfreie Bouillon brachte ich je ein erbsengroßes Kotteilchen und hielt die beimpften Glaschen im Brutschrank bei 37—38° C. Nach 24—48 Std. war ein mehr oder weniger starkes Wachstum (Trubung) zu erkennen und unter dem Mikroskop waren fast nur Gram-positive Stabchen sichtbar. Es wurde nun aus jedem Rohrchen eine Ose in ein anderes mit gleicher Saurekonzentration ubergeimpft und bei derselben Temperatur kultiviert. Die Übertragungen wiederholte ich so oft, bis im mikroskopischen Bild keine fremden Bakterien mehr bemerkt werden konnten. Dies war in den Glaschen mit hoherer Saurekonzentration schneller erreicht, aber es war deutlich erkennbar, daß sich die Laktobazillen in den ubrigen Fallen weit besser entwickelten.

Noch mehr Erfolg als mit Essigsäure-Bouillon hatte ich mit der von Moro empfohlenen Bierwurze. Diese versetzte ich zunachst in gleicher Weise mit verschiedenen Sauremengen, konnte mich aber bald uberzeugen, daß die an und fur sich schon schwach saure Bierwurze am besten ohne weiteren Saurezusatz zur Isolierung des L. acidophilus geeignet ist. Schon bald nach der Impfung wird durch dessen Tatigkeit so viel Saure produziert, daß die ubrigen Darmbakterien in ihrer Entwicklung gehemmt sind.

Mit Milch gelang die Isolierung des L. acidophilus in den seltensten Fällen, noch am ehesten aus dem Stuhle von Sauglingen. Ich kann somit die Angaben von Hohenadel[1]), daß Milch der beste elektive Nahrboden sei, nicht bestatigen. Ebenso muß ich vollig neutrale oder schwach alkalische Substrate, die Naujoks[2]) vorschlagt, nach meinen Erfahrungen fur diesen Zweck als ungeeignet ansehen. Die von Heim[3]) zur Anreicherung der Darmlaktobazillen vorgeschlagene Leberbrühe erwies sich mit ½proz. Traubenzucker- und 1proz. Essigsäurezusatz ebenso wie jede mit Parenchymorganen hergestellte Bouillon als ausgezeichnetes elektives Substrat.

Von den angereicherten Kulturen wurden Agarplatten gegossen. Sowohl in Essigsäure-Bouillon- wie in Bierwürzeagar wuchsen nur spärliche Kolonien, dagegen war die Entwicklung sehr gut auf Molkenagar, dem ich etwas Hefeextrakt und Maltose zugesetzt hatte. Nach 2—4 Tagen bei 38° C waren fast regelmäßig die moosartig zerfaserten, lockenkopfähnlichen Ansiedlungen mit bloßem Auge sichtbar. Vor allem die zwischen Glas und Agar gewachsenen Kolonien weisen diese charakteristischen Formen auf, während die im Agar eingeschlossenen kompakter erscheinen. Bisweilen sind auch nur runde, nach Rettgers Ausdruck „sandkornähnliche" Kolonien zu finden. Der Durchmesser beträgt im allgemeinen 1—2 mm. Jüngere Kolonien sind meist wenig kleiner, aber wesentlich lockerer; erst später werden sie in der Mitte dichter. Die Erscheinung, daß junge Kolonien zunächst rund sind und die Ausläufer sich erst später bilden, habe ich nicht beobachten können. Ich werde im folgenden die von Rettger und Horton[4]) angewandte Bezeichnung X-Typ für haarförmige und Y-Typ für sandkornähnliche der Einfachheit halber ebenfalls gebrauchen.

Um Reinkulturen zu erhalten, impfte ich von diesen Platten einzelne Kolonien in der Weise ab, daß ich sie mit der sterilen Platinnadel ausstach und mit dem daranhängenden Agarsubstrat in einen flussigen Nahrboden, meist in Milch, brachte. Das Agarstuckchen zerdrückte ich an der inneren Wand des Reagenzglases, verschloß letzteres mit Watte und brachte es in den Thermostaten (37—38°). Nachdem die Keime sich etwas entwickelt hatten, nach 24—28 Std., wurden nochmals Platten gegossen

---

[1]) Hohenadel, Morphologische und biologische Studien uber Bact. lactis commune. (Arch. f. Hyg. Bd. 85. 1916. S. 237—263.)

[2]) Naujoks, Das Vorkommen des Bac. acidophilus bei Schwangeren und Gebärenden und sein zeitlicher und örtlicher Übergang auf den Neugeborenen. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 86. 1921.)

[3]) Heim, Lehrbuch der Bakteriologie. 1922.

[4]) Rettger and Horton, A comparative study of the intestinal flora of white rats kept on experimental and ordinary mixed diets. (Ref. Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 73. S. 362—372.)

und von ihnen wiederum einzelne Kolonien isoliert. Dieses Verfahren wiederholte ich gewöhnlich drei- bis viermal, um mich absoluter Reinheit zu versichern und prufte dann nach Gram gefarbte Praparate unter dem Mikroskop. Die so gezüchteten Stamme wurden auf ihre morphologischen, kulturellen und physiologischen Eigenschaften untersucht.

In bezug auf die Morphologie des L. acidophilus hat schon Moro berichtet, daß es sich um ein Gram-positives Stäbchen von 1,5—2 μ Länge und 0,6—0,9 μ Breite handelt, das meist geradegestreckt und an den Enden etwas abgerundet oder zugespitzt ist. Die Größe der einzelnen Organismen schwankt jedoch mitunter sehr und scheint besonders von dem jeweils verwendeten Nährboden abhängig zu sein. So kann man in reichlich Pepton enthaltenden, aber zuckerarmen Brühen oft ganz kurze Glieder wahrnehmen (Bild 14—19, 26 u. 28), die leicht mit Streptokokken verwechselt werden könnten, die aber in anderen Nährböden bald wieder ihre ursprüngliche Gestalt annehmen. Andererseits kommen bedeutend längere Individuen vor, wenn ich auch solche von 12 μ Länge, wie sie Henneberg [1]) fand, nur bei Stämmen bemerken konnte, die ihre typischen Eigenschaften bereits eingebüßt hatten (Bild 32, 33). Sehr häufig sieht man viele Glieder in mehr oder weniger langen Ketten zusammenhängen (Bild 3, 4), während andere Präparate nur einzelne Stäbchen zeigen (Bild 13). Oft laufen auch mehrere Ketten in parallelen Reihen nebeneinander her und bilden breite Bänder (Bild 1, 2).

So verhältnismäßig einfach das mikroskopische Bild von jungen Kulturen ist, so kompliziert ist es in älteren. Kurz gesagt, es können in diesen alle erdenklichen Formen vorkommen. Zuerst zeigen die Stäbchen an den Enden oder in der Mitte kolbige Auftreibungen und Verdickungen (Bild 5—7), dann fangen sie an, sich ineinander zu verschlingen und bilden richtige Nester (Bild 8—13). Man sieht nebeneinander bauchige, hufeisen-, keulen-, kerzen-, flammen- und S-förmige, mitunter spirillenähnlich gewundene und an sprossende Hefen erinnernde Gebilde. Gerade die verdickten Stellen nehmen die Färbung am besten an. Oft besteht die Chromatinhäufung nur in Form von Punkten an einer oder an mehreren Stellen des Bakteriums, während die übrigen gar nicht gefärbt erscheinen, oder doch nur die Konturen der Hüllen erkennen lassen. Bisweilen finden sich auch neben den leeren Hüllen frei herumliegende Körnchen (Bild 21—25). Schließlich tritt gänzlicher Zerfall der Bakterien ein.

Verzweigungen glaube ich in älteren Kulturen, wo man auch häufig zwei Glieder durch Konjunktion miteinander verbunden sieht (Bild 7), beobachtet zu haben. In jungen Kulturen konnte ich sie nicht bemerken. Die Bilder im hängenden Tropfen stimmen mit den eben angeführten Angaben überein. Bewegung war, abgesehen von ganz schwacher Molekularbewegung, in keinem Falle festzustellen.

Der Bazillus besitzt keine Geißeln und bildet keine Sporen. Nach Neisser oder mit Loefflers Methylenblau behandelt, erscheinen einige Organismen gleichmäßig gefärbt, während sie in anderen Präparaten, besonders in denen aus älteren Milchkulturen, deutliche Körnelung aufweisen. Ein sehr interessantes Bild gibt die Gramfärbung. Nur in ganz jungen Kulturen sind alle Stäbchen blau gefärbt (Bild 4). In wenig älteren dagegen sieht man neben Gram-positiven auch mehr oder weniger Gram-negative (Bild 3, 20). Man kann dann oft beobachten, daß die einzelnen

[1]) Henneberg, Über Bac. acidophilus und acidophilus-Milch. (Molk.-Ztg. Hildesheim. Nr. 149. 1926.)

Glieder einer Kette verschieden gefärbt sind. Bald folgen auf mehrere positive mehrere negative, bald wechseln beide miteinander ab. Auch kommt es häufig vor, daß einzelne Stäbchen sich halb positiv, halb negativ verhalten, oder die Enden anders gefärbt erscheinen als die mittleren Teile. Je älter die Kulturen sind, um so mehr überwiegen in der Regel die Gram-negativen Glieder. Wenn nicht weiter übergeimpft wird, verliert der Bazillus bei 38° C nach 3—15 Tagen die Gram-Färbbarkeit vollständig. In Kulturen, die bei Zimmertemperatur aufbewahrt waren, konnten dagegen noch nach Monaten Gram-positive und lebensfähige Keime bemerkt werden.

Zu den kulturellen Versuchen dienten Bouillon, Bierwürze, Getreideabkochung, Hefewasser, Milch, Molken, Kartoffel, Gelatine- und Agarnährböden, die ich, wenn nichts anderes bemerkt ist, nach den von Löhnis [1]) gegebenen Vorschriften bereitete. Die Kulturen wurden in der Regel bei 37—38° C im Brutschrank gehalten.

In Bouillon mit Pepton und Kohlehydratzusatz trat nach 24—28 Std. stets Trübung ein, die nach weiteren 24 Std. unter Bildung eines schmutzig-weißen Sedimentes verschwand. Für das Gedeihen der Bazillen war ein ½—3proz. Peptonzusatz sehr förderlich. Kohlehydrate mußten immer vorhanden sein. Die Bakterien wuchsen einzeln oder in Ketten. Die Stäbchen waren meist 2—4 μ lang, doch kamen vor allem in kohlehydratarmen, peptonreichen Flüssigkeiten sehr häufig kurze streptokokkenähnliche Formen vor.

In Bierwürze tritt ebenfalls zuerst Trübung, dann Klarung ein. Das gebildete Sediment sieht hier braunrot aus. Die einzelnen Glieder sind meist etwas länger und hängen zu 15—20 in Ketten zusammen.

Getreidemaische und Roggenschrotabkochung sind ebenfalls Nährböden, die gutes Wachstum zeigten.

Hefewasser ist bei Zusatz von Kohlehydraten ein ganz ausgezeichneter Nährboden. Die Bakterien wachsen sehr schnell und sind ziemlich lang, aber nicht sehr breit. Es treten bald die schon erwähnten kolbig verdickten und spirillenartigen Formen auf. Ich konnte ganz allgemein feststellen, daß durch Zusatz von Hefeextrakt in jedem Substrat die Entwicklung des L. acidophilus gefördert wurde.

In Milch (ohne Zusatz) verhielten sich die einzelnen Stämme verschieden. Einige (M 1, M 2, B 1, B 2, F 1, F 2, F 3, K 1, K 2) koagulierten die Milch schon nach 48 Std., dagegen andere (M 3, M 4, B 3, B 4, F 4, F 5, E 1, E 2, E 3) erst nach acht, oder (M 5, F 6, F 7, E 4, E 5) nach 18 Tagen, und manche (E 6, E 7, E 8) brachten sie überhaupt nicht zum Gerinnen. Milch mit etwas Hefeextraktzusatz wurde dagegen von allen Stämmen in 24—48 Std., mit Maltosezusatz in 2—6 Tagen koaguliert. Auch Peptonzusatz förderte die Saureproduktion und bewirkte, daß die Milch schneller gerann. In diesem Nährboden kann man häufig Ketten von vielen (bis 200) kleinen Gliedern bemerken (Bild 26, 28), während in Hefeextraktmilch meist einzelne, besonders lange Stäbchen zu erkennen sind (Bild 29). Die Milch zeigte anfangs nur sehr schwach saure Reaktion ($P_H = 6{,}8$), bei $P_H = 5{,}8$ fing sie an zu koagulieren, und bei $P_H = 5{,}5$ war sie fest. In alteren Kulturen, die reichlich Milchsäure enthielten, wiesen die Stäbchen oft Körnelung auf. Ferner möchte ich betonen, daß die Milch in größeren Gefäßen (Erlenmeyerkolben) nicht gleichmäßig koagulierte, sondern unter Molkenabscheidung. Milch mit Hefeextraktzusatz zeigte diese Absonderung nicht.

In Molken waren ähnliche Erscheinungen zu beobachten wie in Fleischbrühe. Nur erschienen bei Untersuchung des gebildeten Sedimentes die Bakterien kürzer und dicker (Bild 20) und lagen bald einzeln, bald in kurzen Ketten.

Im Agarstrich ist das Wachstum nicht als gut zu bezeichnen. Einige Stämme (M 3, M 4, B 2, E 5, E 6, E 8) zeigten überhaupt keine Entwicklung, die übrigen wuchsen nicht auf dem ganzen Strich, sondern in einzelnen Kolonien.

Auf Kartoffeln war nie Wachstum zu konstatieren.

In Agar-Gußkulturen bildeten alle Stämme Kolonien sowohl des X- wie des Y-Typus. Häufig treten beide Formen auf einer Platte auf und veranlassen, daß man vor allem im Anfang an der Reinheit der Kulturen zweifelt. Eine Überimpfung

[1]) Löhnis, Landwirtschaftlich-bakteriologisches Praktikum. 2. Aufl. Berlin 1920.

jedoch zeigt, daß aus einer Kolonie später wieder beide Typen hervorgehen können. In Kreide-Agarplatten (nach Beijerinck) kann man sehr gut die Säureproduktion beobachten.

Auf Gelatine war bei 22° C nur bei sehr wenigen Stämmen (M 2, B 4, E 1, E 5) und erst nach 14 Tagen eine geringe Entwicklung wahrzunehmen. Die Gelatine wurde nie verflüssigt.

Als besonders geeignet für die Züchtung des L. acidophilus erwiesen sich Bouillon-Nährböden, denen nach einem Vorschlag Hitchens [1]) geringe Mengen Agar zugesetzt waren. In der Regel erwies sich ein Gehalt von 0,1—0,12% am zweckmäßigsten. Es zeigte sich, daß in derartig hergestellten Nährböden die Bakterien nicht zu Boden sanken, sondern sich im Schwebezustand hielten und meist verhältnismäßig große, aus wirren Fäden bestehende Kolonien bildeten (Bild 27). Es war dann ein leichtes, eine ganze Kolonie auf das Objektglas zu bringen und unter dem Mikroskop zu betrachten. Mit einiger Übung kann man auch bis zu einem gewissen Grade nach der Kolonienbildung in derartigen Nährböden mit verschiedenem Zuckerzusatz die einzelnen Stämme charakterisieren.

Bei allen diesen Untersuchungen zeigte sich, daß L. acidophilus sich am besten entwickelte, wenn man ihn nicht in saure, sondern in schwach alkalische Substrate impfte. Es war in alkalischen Nährböden bis zu P_H = 7,8—8, in sauren bis zu P_H = 4,4—4 Lebensmöglichkeit vorhanden. Ferner konnte ich feststellen, daß der Organismus sowohl anaerob wie aerob wächst, aber bei Luftabschluß weit besser gedeiht. Deshalb ist auch das Wachstum besonders gut in Heims [2]) Leberbrühe und in Torreys [3]) Leberglykoseagar sowie in den tieferen Schichten eines jeden Nährbodens. Das Temperaturoptimum liegt bei 40°. Bei 63° wurde der Bazillus in 10 Min. abgetötet. Bei 22° zeigte sich in einigen Fällen noch spärliches Wachstum; bei 15—18° hörte es völlig auf. Diese Temperatur ist am besten geeignet zur Aufbewahrung von Acidophilus-Kulturen, eine niedrigere beeinflußt die Lebensfähigkeit empfindlich. Bei 7° C waren schon nach 5 Tagen 90% der Keime vernichtet, und bei 2° in derselben Zeit fast alle. Die nachstehende Tabelle enthält einige nähere Angaben über die Einwirkung der Temperatur von 2° C. Bei der Keimzählung wurde jedesmal von drei Platten der Durchschnitt genommen.

nach Tagen	24 Std. alte Milchkultur (Stamm B 4)		48 Std. alte Milchkultur (Stamm E 2)	
	Keimzählung in Millionen	Verminderung %	Keimzählung in Millionen	Verminderung %
1.	104	48	112	55
2	51	75	53	79
3	21	90	13	95
4	5	97	3	99
5	0.4	99,7	0,3	99,9

Ich komme nun zu den physiologischen Eigenschaften insbesondere zum Verhalten des L. acidophilus gegenüber verschie-

[1]) Hitchens, The advantages of small percentages of agar. (Abstr. Bact. I. 36. 1922; zit. nach Kopeloff.)

[2]) Heim, Lehrbuch der Bakteriologie. 1922.

[3]) Torrey, New differential platting methods for B. bifidus and B. acidophilus. (Journ. of Bact. 2. 1917.)

denen Kohlehydraten. Um hier einwandfreie Resultate zu erhalten, ist es unbedingt erforderlich, daß man sich zunächst absolut kohlehydratfreie Nährböden herstellt.

Eine gewohnliche Peptonlosung ist nicht verwendbar, da sie stets geringe Zuckermengen enthalt, vor allem, wenn sie mit Kaseinpepton bereitet ist. Besser eignet sich schon Witte-Pepton, doch sollte man fur exakte Untersuchungen immer durch Einimpfen von Milchsaure-Streptokokken etwa vorhandene Zuckerspuren restlos entfernen. Erst nachdem dies geschehen ist, wird das betreffende Kohlehydrat dem schwach basischen Substrat zugesetzt und die Wirkung der zu prufenden Kultur durch quantitative Bestimmung der gebildeten Saure oder des noch vorhandenen Zuckers ermittelt.

In ganz zuckerfreien Nährböden war bei keinem Stamm Wachstum zu beobachten. Wenn verschiedene Forscher zu gegenteiligen Ergebnissen gelangt sind, so ist das nach meiner Ansicht auf Unreinheit des Peptons zurückzuführen.

Glyzerin, Arabinose, Dulzit wurden nie, Laktose, Glykose, Galaktose immer fermentiert. Das Verhalten gegen Dextrin, Maltose, Saccharose und unerhitzte Lävulose ist aus der nachfolgenden Tabelle zu ersehen. Alle Bestimmungen wurden dreimal unter gleichen Bedingungen ausgeführt und durch Teströhrchen kontrolliert. Die geprüften Stämme waren frisch isoliert.

Stamm	Fermentiert:				Linksmilchsaure Prozentgehalt der Gesamtmilchsaure	Gebildete Sauremenge nach Soxhlet-Henkel:				
						in Milch				in Hefemilch
	Dextrin	Maltose	Saccharose	unerh. Lavulose	%	1 Tag	2 Tage	3 Tage	5 Tage	2 Tage
M 2	+	+	+	+	82	46	54	66	75	90
M 4	—	+	w +	—	55	42	47	56	62	79
B 2	w +	w +	w +	—	58	44	49	63	70	86
B 4	w +	+	+	+	88	42	48	56	61	73
F 3	—	+	—	+	60	47	56	65	72	81
F 5	—	+	w +	—	75	36	43	51	58	70
E 5	w +	+	+	+	90	20	24	32	37	65
E 7	+	+	+	+	92	11	17	20	24	58
E 8	+	+	+	+	95	10	14	18	21	61
K 2	—	w +	—	w +	60	46	55	64	75	97

Die gebildete Säuremenge schwankte von 0,5—1,3%. Das Maximum lag bei $P_H = 4,4—4$, bis auf die Fälle, die mit w = wenig bezeichnet sind. Ein hoher Peptongehalt des Substrates wirkte günstig auf die Säureproduktion ein.

Die chemische Untersuchung der Säuren ergab, daß etwa 10% der Gesamtsäure flüchtige Säuren waren. Im Destillat konnte ich neben mehr Ameisensäure wenig Essigsäure und Propionsäure nachweisen. Die nichtflüchtige Säure ist ausschließlich Milchsäure, und zwar zum größten Teil Linksmilchsäure (Rechtsdrehung der Salze). Der Prozentgehalt an Linksmilchsäure ist in der Tabelle mit angegeben. Die qualitativen Analysenergebnisse wurden durch die Verwendung verschiedener Kohlehydrate nicht beeinflußt.

Das Studium der fermentativen Tätigkeit des L. acidophilus in Milch gab folgende Resultate: Die Milch koagulierte bei 42° schneller wie bei 38°, aber nach längerer Bebrütung war bei 38° eine größere Säuremenge gebildet.

Die Säureproduktion in der Milch betrug bei 38° C 0,4—2,2% (auf Milchsäure berechnet). Die Soxhlet-Henkel-Grade sind aus der oben

angeführten Tabelle für die einzelnen Stämme zu ersehen. Die Kulturen wurden stets unverdünnt titriert, da durch Wasserzusatz gegen Phenolphthalein alkalisch reagierende Kalkphosphate gelöst werden[1]).

Das Kasein wurde selten und dann nur ganz wenig angegriffen. Alkohol- oder Gasbildung war nicht nachzuweisen[2]).

Sehr bemerkenswert ist die Tatsache, daß das Fermentierungsvermögen des L. acidophilus durch Züchtung in verschiedenen Nährböden weitgehend beeinflußt wird. So konnte ich bei allen Stämmen, die ich hierauf untersuchte, feststellen, daß sie durch lange Kultivierung in reiner Milch schließlich fast ganz die Fähigkeit verloren. Maltose anzugreifen und Linksmilchsäure zu erzeugen. In Milch mit Maltosezusatz ging diese Änderung viel langsamer vor sich. Mit ganz seltenen Ausnahmen blieb bei diesen Schwankungen das Verhältnis der verschiedenen Eigenschaften zueinander dasselbe. Wie aus der Tabelle hervorgeht, sinkt mit steigendem Maltose-Fermentierungsvermögen die Fähigkeit, Milch zu koagulieren. Der Prozentsatz an Linksmilchsäure war bei solchen Stämmen am höchsten. Im nächsten Abschnitt wird auf dieses Verhalten noch eingehender zurückzukommen sein.

Vergleiche zwischen L. acidophilus und L. bulgaricus.

Es sind im Laufe der Zeit zahlreiche Arbeiten erschienen, die einwandfrei bewiesen haben, daß einerseits die Laktobazillen der orientalischen Sauermilcharten und andererseits die aus dem Darm, aus kariösen Zähnen und aus der Vagina isolierten Laktobazillen je eine in sich geschlossene Gruppe bilden und unter sich als identisch anzusehen sind. Es stehen demnach die Acidophilus- und die Bulgaricus-Gruppe einander gegenüber, bei denen zwar in morphologischer Beziehung kaum ein Unterschied wahrzunehmen ist, die aber doch in anderer Hinsicht deutlich verschieden sind. Vor allem war es die Tatsache, daß die mit den Bazillen der beiden Gruppen hergestellte Sauermilch in ihrem therapeutischen Wert sehr ungleich war, die die Forscher veranlaßte, nach exakten Differenzierungsmerkmalen zu suchen. Ihren Bemühungen ist es denn auch gelungen, bis heute vier Punkte herauszufinden, durch die sich die beiden Gruppen von Laktobazillen unterscheiden. Es sind dies: die Säureproduktion in Milch, das Maltose-Fermentierungsvermögen, die Einwirkung der Oberflächenspannung auf das Wachstum und die Einpflanzungsmöglichkeit in den Menschendarm.

Der am längsten bekannte Unterschied, den wir schon aus den Berichten der Entdecker dieser Organismen ersehen können, ist ohne Zweifel die verschieden starke Säureproduktion. Nach Grigoroff[3]), Bertrand und Weisweiler[4]) bildet L. bulgaricus 2,5—3% Säure und koaguliert die Milch bei 42° schon in 5 Std., während Moro[5]) angibt, daß L. acidophilus viel weniger Säure bildet und die Milch

[1]) Utz, Methoden der qualitativen Milchsäureprüfung. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 11. 1904. S. 611.) — Berberich, Molk.-Ztg. Hildesheim. Bd. 21. 1907. S. 1359.

[2]) Graßberger und Schattenfroh, Über Kaseinzersetzung der Laktobazillen. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 5. 1899.)

[3]) Grigoroff, Rev. méd. de la Suisse Romande. T 25. 1905. p. 714.

[4]) Bertrand et Weissweiler, Ann. de l'Inst. Pasteur. T. 20. 1906. p. 977.

[5]) Moro, Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 52. 1900. S. 38—55.

sehr langsam, oft erst nach 3 Wochen zur Gerinnung bringt. Allerdings hat sich bei weiteren Untersuchungen herausgestellt, daß die gebildete Säuremenge großen Schwankungen unterliegen kann und für sich allein keinen einwandfreien Anhaltspunkt für die Differenzierung gewährt. Auch die von mir untersuchten Stämme variierten in bezug auf die Säurebildung sehr, wenn ich auch bei Untersuchung einiger Bulgaricus-Milchkulturen eine beträchtliche Menge Rechtsmilchsäure nachweisen konnte, während in solchen, die mit L. acidophilus hergestellt waren, nur eine viel geringere Säuremenge, und zwar Linksmilchsäure festzustellen war. Ferner zeigte sich bei der Analyse der erzeugten flüchtigen Säuren, daß im Destillat von Acidophilus-Milchkulturen stets Propionsäure enthalten war. Diese Ergebnisse erhielt ich jedoch nur bei wenigen Stämmen, die auch ihren sonstigen Eigenschaften nach streng dem einen oder dem anderen Typ angehörten; die Mehrzahl nahm in dieser Hinsicht eine Mittelstellung ein[1]).

Im Jahre 1914 fand, wie erwähnt, Rahe [2]) als neues Unterscheidungsmerkmal das verschiedene Fermentierungsvermögen gegenüber Maltose, Saccharose und erhitzter Lävulose. Er teilte die Laktobazillen nach ihrem Verhalten in Milch und Maltose-Nährböden in 3 Gruppen:

Gruppe A koaguliert Milch; ist nicht in der Lage, Maltose zu vergären.
Gruppe B koaguliert Milch; kann Maltose vergären.
Gruppe C koaguliert Milch nicht; kann Maltose vergären.

Das Verhalten der einzelnen Gruppen gegen die anderen Zuckerarten war folgendes:

Von 12 Stämmen der Gruppe A (isoliert aus Bulgaricus-Milch und -Tabletten) griffen 7 Lavulose und 9 Saccharose nicht an. Von 21 Stammen der Gruppe B (19 isoliert aus dem Darm, 1 aus Speichel und 1 aus Milch) fermentierten alle Lävulose und 20 auch Saccharose. Von 20 Stämmen der Gruppe C (17 aus dem Darm, 2 aus Speichel und 1 aus einer Tablette isoliert) fermentierten alle Lävulose, 19 auch Saccharose. Mannit und Raffinose wurde von B und C unregelmäßig, von A gar nicht angegriffen. Glykose, Galaktose und Laktose konnten alle Stämme vergären.

Die Ergebnisse, die ich bei Züchtung des L. acidophilus in den verschiedenen Zuckernährböden und insbesondere mit Maltose erhalten habe, habe ich bereits angegeben und brauche daher nur hinzuzufügen, daß die von mir untersuchten Bulgaricus-Stämme sämtlich nicht in der Lage waren, Maltose zu vergären. Ihr Verhalten gegen Saccharose und unerhitzte Lävulose war nicht einheitlich, wenn auch die Mehrzahl diese Zucker nicht angriff. Frisch isolierte Stämme kann man also nach ihrem Verhalten gegen Maltose meist leicht in die eine oder in die andere Gruppe einordnen. Leider sind aber diese physiologischen Eigenschaften der Laktobazillen keineswegs konstant. Ich wurde hierauf zunächst dadurch aufmerksam, daß ein Stamm (E 5), der anfangs Maltose gut fermentierte, und den ich Monate hindurch ausschließlich zur Herstellung von Milchkulturen verwendet hatte, nach dieser Zeit nicht mehr in der Lage war,

[1]) Bemerken möchte ich hier, um Irrtümern vorzubeugen, daß mit Rechtsmilchsäure stets die in freiem Zustand rechtsdrehende Milchsäure gemeint ist, deren Salze das polarisierte Licht nach links drehen. In der englischen Sprache wird diese dagegen als Linksmilchsäure bezeichnet, was beim Studium englischer und amerikanischer Arbeiten berücksichtigt werden muß. Leider findet man diese englische Bezeichnung aber auch zuweilen in deutschen Arbeiten. So schreibt z. B. Henneberg in seinem Handbuch der Gärungsbakteriologie, daß Bac. bulgaricus Linksmilchsäure erzeugt. Die Verwirrung, die durch die verschiedene Benennung der Milchsäure bereits entstanden ist, wird so nur noch vermehrt.

[2]) Rahe, Journ. Inf. Dis. 15. 1914. p. 141—150.

Maltose in dem Maße wie früher zu vergären. Durch mehrfache Wiederholung dieses Experimentes mit verschiedenen Stämmen konnte ich mich überzeugen, daß die Laktobazillen in ihren fermentativen Fähigkeiten weitgehend beeinflußt werden können. Auf der anderen Seite gelang es mir auch in den meisten Fällen, den Bulgaricus-Stämmen das Maltose-Fermentierungsvermögen anzuzüchten.

Ich verfuhr dabei in der Weise, daß aus Yoghurtmilch isolierte Stamme, die Maltose nicht fermentierten, in eine $^1/_2$proz. Laktose und $^1/_1$proz. Maltose enthaltende 0,1proz. Agar-Pepton-Bouillon gebracht und jeden Tag zunachst in denselben Nahrboden ubergeimpft wurden. Dann anderte ich die Zusammensetzung so, daß ich dem Nahrboden $^1/_4$proz. Laktose und ebensoviel Maltose zufugte und fortschreitend die Laktosemenge immer mehr verringerte. Die bulgaricus-Stamme konnten dann in den meisten Fallen in reinen Maltoselosungen weitergezuchtet werden.

Allerdings ging dieser umgekehrte Prozeß viel langsamer vor sich. Immerhin glaube ich hieraus schließen zu dürfen, daß einer Eingliederung der Laktobazillen in die von Rahe aufgestellten Gruppen nur eine beschränkte Bedeutung zukommen kann, da es möglich ist, dem einen oder anderen Stamm gerade die Fähigkeit, wegen der er in diese oder jene Gruppe gehörte, zu nehmen und späterhin wieder anzuzüchten. Auch kann man sich so leicht die Berichte einiger Forscher erklären, deren L. acidophilus nicht in der Lage war, Maltose zu vergären. Wahrscheinlich waren diese Stämme entweder aus dem Stuhl von Menschen isoliert, die ausschließlich Milch zu sich genommen hatten, oder sie waren längere Zeit in laktosehaltigen Nährböden gezüchtet worden.

Von praktischem Wert dürfte diese Feststellung für die Acidophilus-Milchbereitung im großen sein, da durch sie erwiesen ist, daß man einen einmal reingezüchteten Acidophilus-Stamm nicht jahrelang zur Sauermilchbereitung verwenden sollte, zumal, wie sogleich gezeigt werden soll, mit der Fähigkeit, Maltose zu vergären, auch die Einpflanzungsmöglichkeit in den Menschendarm abnimmt.

Ein weiteres und angeblich sicheres Mittel, den L. acidophilus von dem L. bulgaricus zu trennen, glaubten Albus und Holm[1]) in der Einwirkung der Oberflächenspannung auf das Wachstum beider Organismen entdeckt zu haben.

Sie sagen „that all strains of L. acidophilus grow very well in a medium of a surface tension as low as 36 dynes, while L. bulgaricus in the same medium depressed to a surface tension of 40 dynes fails to show growth after 7 days incubation at 37 C. A surface tension of forty dynes represents the extreme lower limit for L. bulgaricus as most of our strains were inhibited above this value. This, then, offers a means of differentiating L. bulgaricus from L. acidophilus which separated, without exception, all of the strains employed in this work. That surface tension may be a factor in the implantation of these organisms seems plausible."

Leider war es mir nicht möglich, diese Versuche selbst nachzuprüfen, da es mir nicht gelang, einen Apparat zur Bestimmung der Oberflächenspannung zu beschaffen. Ich möchte aber bemerken, daß mir eine Differenz von 4 Dyn für eine genaue Unterscheidung nicht geeignet erscheint, ganz abgesehen von der Schwierigkeit der Feststellung und dem Einfluß, den die zugesetzten Chemikalien auf die Entwicklung der Bakterien zweifellos ausüben. Ferner glaube ich nicht, daß sich die von mir vorhin erwähnten Übergangsformen in diese beiden Gruppen werden einreihen lassen. Auch die von Kopeloff und Beermann[2]) für ihre Acidophilus- und Bul-

[1]) Albus and Holm, Journ. of Bact. 12. 1926.
[2]) Kopeloff and Beermann, Journ. Inf. Dis. 40. 1927. p. 656.

garius-Stämme angegebenen Werte gehen ineinander über. Es müssen daher weitere Arbeiten auf diesem Gebiete abgewartet werden, um Klarheit hierüber zu erlangen.

Wir kommen jetzt zum letzten und wichtigsten Punkt, in dem sich die Lactobazillen der beiden Gruppen unterscheiden, zu der Einpflanzungsmöglichkeit in den Darm. Zwar hatte Metchnikoff[1]) diese Fähigkeit auch für den L. bulgaricus in Anspruch genommen und gerade damit den Wert der Yoghurtmilch begründet, aber es konnte bald nachgewiesen werden, daß seine Behauptungen nicht zutreffend waren. Allerdings haben außer Metchnikoff noch andere Forscher, z. B. Wollstein[2]) und Cohendy[3]) die gleiche Annahme vertreten, was wohl darauf zurückzuführen ist, daß sie bei ihren Versuchen, den L. bulgaricus aus dem Stuhl zurückzugewinnen, den L. acidophilus, der ja stets in geringen Mengen vorhanden ist und durch reichliche Milchnahrung im Darm angereichert wird, für diesen gehalten haben. Wir können dies um so mehr annehmen, da den betreffenden Arbeiten keine nähere Charakterisierung der isolierten Stämme beigefügt ist. Auf jeden Fall ist heute durch eine große Zahl von Arbeiten einwandfrei nachgewiesen, daß nur L. acidophilus sich in den Menschendarm einpflanzen läßt, und daß diese Feststellung ein wichtiges, für die Praxis wohl das wichtigste Unterscheidungsmerkmal darstellt. Fisher[4]), der als erster Acidophilus-Milchkulturen zum menschlichen Genusse empfohlen und verwendet hat, schreibt hierüber:

„Attemps were made to recover Bac. bulgaricus from the feces. The results were unsuccesful in practically all cases. Several times Gram-positive organisms resembling Bac. bulgaricus were isolated. These organisms answer the description of the Bac. acidophilus of Moro. They are very similar to Bac. bulgaricus, but do not form acid as rapidly nor is the maximum acidity as high. The principal point of difference is that Bac. acidophilus can readily be recovered from the feces, while Bac. bulgaricus cannot."

Auch diese Versuche habe ich noch einmal ausgeführt, soweit es mir möglich war. Die größte Schwierigkeit bestand darin, Personen zu finden, die bereit waren, täglich die von Rettger vorgeschriebenen großen Mengen Sauermilch zu essen und gleichzeitig auf andere Genüsse zu verzichten. Die Nachprüfung meiner Beobachtungen muß ich deshalb Medizinern überlassen, denen genügend Versuchsobjekte zur Verfügung stehen. Ferner sind diese eher in der Lage, das Allgemeinbefinden der betreffenden Personen und den mit der Milch erzielten therapeutischen Erfolg zu beurteilen, während ich mich mit dem Nachweis der im Stuhle vorhandenen lebensfähigen Acidophilus-Keime begnügen mußte.

Die Versuche wurden in der Weise ausgeführt, daß am ersten Tag 300 ccm, am zweiten Tag 600 ccm, am dritten Tag 750 ccm und dann 1000 ccm acidophilus-Milch täglich verabreicht wurde. Diese war, da es mir vor allem auf eine vergleichende Betrachtung der einzelnen Stämme ankam, durch Einimpfen verschiedener Stämme in sterile Magermilch bereitet und 24—48 Std. bei 38° C bebrütet (Milch A mit einem Stamm, der Maltose gut vergärte, Milch B mit einem solchen, der Maltose wenig und Milch C mit einem dritten, der diesen Zucker ebenfalls wenig fermentierte, aber diese Fähigkeit erst durch lange Züchtung in Milch verloren hatte). Versuche mit diesen

---

[1]) Metchnikoff, Ann. de l'Inst. Pasteur. Thèse 24. 1910.

[2]) Wollstein, The influence of high protein feeding on the general metabolism, on the intestinal flora, and on the body temperature of infants. (Amer. Journ. Dis. Child. 4. 1912.)

[3]) Cohendy, Description d'un ferment lactique puissant capable de s'acclimater dans l'intestin de l'homme. (Compt. Rend. Soc. Biol. 60. 1906. p. 558—560.)

[4]) Fisher, Storrs Agr. Exp. Sta. Bul. 104. 1919.

drei Milchsorten wurden an je zwei Personen angestellt, und ich konnte bei Untersuchung der Fäzes feststellen, daß bei den zwei Personen, die Milch A genossen hatten, schon nach wenigen Tagen eine Anreicherung der Laktobazillen erreicht war (das Verhältnis der vorhandenen Keime stellte sich im Durchschnitt wie 1 : 30), während dies bei den anderen vier erst nach Wochen in ganz geringem Maße erzielt wurde. Ein Unterschied zwischen Milch B und C war hierbei nicht zu beobachten. Ein Patient, der zunächst 8 Tage Milch B erhielt, und in dessen Stuhl nach dieser Zeit kaum mehr acidophilus-Keime bemerkt werden konnten, erhielt dann Milch A mit dem Erfolg, daß schon nach 2 Tagen eine beträchtliche Veränderung der Darmflora erzielt war. Auch konnte ich bei den Personen, die Milch A bekamen, nach einer Eingabe von geringeren Mengen (300—500 g) bessere Resultate erhalten als bei solchen, die das doppelte Quantum der Milch B genossen hatten.

Wenn auch diese Ergebnisse erst durch umfangreichere Versuche bestätigt werden müssen, so glaube ich doch schon den Schluß ziehen zu dürfen, daß die Einpflanzungsmöglichkeit des L. acidophilus in den Menschendarm bis zu einem gewissen Grade abhängig ist von seinem Maltose-Fermentierungs-Vermögen; jedenfalls ist eine Registrierung klinischer Resultate unbrauchbar, wenn nicht zuvor die zur Herstellung der Sauermilch verwendeten Stämme auf diese Fähigkeit geprüft sind.

Aus den vorstehend geschilderten Beobachtungen ergibt sich, daß beide Organismen jedenfalls als eine Art anzusehen sind, da die sie trennenden physiologischen Eigenschaften nicht konstant sind, sondern angezüchtet und wieder genommen werden können. Es wäre dann L. bulgaricus als eine Abart des L. acidophilus zu betrachten, die durch ihren Aufenthalt im Tierdarm, in dem ihr nur Laktose und deren hydrolytische Produkte Galaktose und Glykose, aber nicht Maltose und Lävulose als C-Quelle zur Verfügung stehen, die physiologischen Merkmale des L. acidophilus zum großen Teil verloren hat. Da nun die Ab- und Zunahme der verschiedenen Eigenschaften voneinander abhängt, kann man sich die verschiedenen Laktobazillen in einer Linie angeordnet denken, die vom reinen Bulgaricus- zum reinen Acidophilus-Typ führt. Zwischen diesen beiden Extremen lassen sich alle Übergangsformen einreihen, wenn man als Hauptmerkmale des L. bulgaricus starke Säureproduktion in Milch, Bildung von Rechtsmilchsäure, fehlende Vergärung von Maltose, Saccharose und unerhitzter Lävulose und für L. acidophilus Maltose-Fermentierung, geringe Säureproduktion in Milch, Bildung von Linksmilchsäure und die Einpflanzungsmöglichkeit in den Darm ansieht. Jeder Trennungsstrich, der diese Linie schneidet, muß mehr oder weniger willkürlich sein. Die Stämme, die ihrem Verhalten nach in der Mitte stehen, sind ohne praktischen Wert. Wollte man sie in diese oder jene Gruppe einreihen, so würde sich schon nach kurzer Züchtung in entsprechenden Nährböden herausstellen, daß sie nicht mehr in sie hineinpaßten. Wichtig sind nur die am Ende stehenden charakteristischen Stämme, die ihren physiologischen Eigenschaften nach deutlich differenziert sind, und deren Unterscheidung noch dadurch erleichtert wird, daß diese Eigenschaften, wie schon gesagt, immer in einem bestimmten Verhältnis zueinander stehen. Ich konnte nie beobachten, daß ein Stamm, der Maltose stark angriff, zugleich Rechtsmilchsäure bildete und die Milch schnell koagulierte; oder umgekehrt, daß ein solcher, der Rechtsmilchsäure bildete, auch Maltose vergärte und sich in den Darm einpflanzen ließ.

Herstellung und Prüfung der Acidophilus-Milch des Handels.

Nachdem die zuerst von Fisher mit Acidophilus-Milchkulturen erzielten therapeutischen Erfolge durch die Arbeiten von Rettger und anderer Forscher anerkannt und bestätigt worden waren, ging man zunächst in Amerika dazu über, Acidophilus-Milch im großen herzustellen. Heute gibt es auch in Deutschland, vor allem in Süddeutschland, verschiedene Firmen, die diese Sauermilch bereiten und unter verschiedenen Namen, wie Reformyoghurt, Acimil, Millacol in den Handel bringen.

Es scheint entschieden angebracht zu sein, daß diese Handelsprodukte des öfteren einer bakteriologischen Prüfung unterzogen werden, damit nicht durch schlechte Präparate die Acidophilus-Milch in Mißkredit gebracht wird. Leider habe ich, außer in einer Arbeit von Baß[1]), der die Handelspräparate scharf kritisiert, in der Literatur nirgends Berichte über derartige Untersuchungen finden können, obwohl deren Notwendigkeit bereits durch die Resultate, die sich bei der Nachprüfung von Yoghurtpräparaten ergeben haben, von vornherein bewiesen sein sollte. Gerade die Acidophilus-Milch des Handels bedarf zweifellos einer besonderen Kontrolle. Kommt es doch hier nicht allein auf den Nachweis einer genügenden Menge lebensfähiger Laktobazillen an, wie bei der Prüfung der Yoghurtmilch, sondern es muß in erster Linie festgestellt werden, ob die in der Milch vorhandenen Organismen wirklich die physiologischen Fähigkeiten des L. acidophilus besitzen. Hieraus ergibt sich ohne weiteres, daß Acidophilus-Milch nicht schlechthin von jeder Molkerei hergestellt werden kann, sondern nur von solchen Betrieben, in denen die sachgemäße bakteriologische Überwachung sichergestellt ist. Es genügt nicht, sich von einem bakteriologischen Laboratorium gute Stämme zu besorgen und mit ihnen fortlaufend Acidophilus-Milch zu bereiten. da, wie nachgewiesen wurde, die physiologischen Fähigkeiten der Kulturen nicht als konstant angesehen werden dürfen.

Wie wenig die Hersteller mitunter unterrichtet sind, geht schon daraus hervor. daß sie in ihren Prospekten ausdrücklich versichern, nur beste Vollmilch zu verwenden, obwohl alle amerikanischen Angaben bezeugen, daß Magermilch für die Bereitung geeigneter ist. Weiter sind die Vorschriften sehr bezeichnend, die für die Aufbewahrung gegeben werden. So heißt es in einem Prospekt wörtlich: „Die Acidophilus-Milch muß möglichst kühl aufbewahrt werden, da sie sonst an Säure zunimmt; dies hat allerdings nur geschmackliche Wirkung, die Heilwirkung nimmt dadurch eher zu als ab.“ In anderen Fällen wird geradezu die Aufbewahrung im Eisschrank vorgeschrieben.

Nach meiner Ansicht hätten die Hersteller für den erhöhten Preis, den sie zweifellos für die Milch erhalten, sich wohl der Mühe unterziehen können, einmal die Zahl der lebensfähigen Keime nach mehrtägigem Stehen im Eisschrank feststellen zu lassen, bevor sie derartige Gebrauchsanweisungen veröffentlichten, denn es kann keinem Zweifel unterliegen, daß eine solche Sauermilch nicht als Heilmittel, sondern höchstens, wie Yoghurtmilch, als diätisches Nahrungsmittel gelten kann, und ich glaube kaum, daß damit der Verbreitung der Acidophilus-Milch gedient ist.

Im folgenden mögen die Resultate kurz besprochen sein, die bei der Untersuchung einiger Acidophilus-Milcharten des Handels erhalten

[1]) Bass, Transformation of the intestinal flora. (Ann. Clin. Med. I. 1922.)

wurden. Leider war es, trotz vieler Bemühungen, nicht möglich, auch nur von einer Firma direkt Acidophilus-Milch zur Untersuchung zu erhalten. Es blieb mir infolgedessen nur übrig, durch Bekannte, die an den betreffenden Orten wohnten, die Präparate kaufen und in der Originalpackung umgehend zusenden zu lassen.

Die Untersuchung wurde in folgender Weise ausgeführt: Je eine Öse der kräftig durchgeschüttelten Milch wurde in 2 Gläschen mit 0,1proz. Agar-Pepton-Bouillon mit ½proz. Maltose- und in 2 Gläschen mit ½proz. Laktosezusatz übertragen. Nach 24 Std. Bebrütung bei 38—40° wurde von diesen Röhrchen wieder je eine Öse in den gleichen Nährboden geimpft; nach weiteren 24 Std. wurden Platten gegossen. Man konnte jetzt meist schon aus dem Verhalten der auf Maltose- und auf Laktosesubstrat gewachsenen Kolonien Schlüsse auf Vorkommen und Eigenschaften des L. acidophilus ziehen. Von den Platten wurden dann Kolonien in verschiedene Nährböden gebracht und in der bereits angegebenen Weise einzelne Stämme isoliert und auf ihr Maltose-Fermentierungs-Vermögen geprüft. Ferner wurde der Säuregrad nach Soxhlet-Henkel durch Titration von je 25 ccm unverdünnter Sauermilch mit n/4 KOH bestimmt (Indikator Phenolphthalein) und die optische Aktivität der vorhandenen Milchsäure festgestellt. Weitere Prüfungen auf Trockensubstanz, Fett, Asche, Kasein, Milchzucker usw. kann man nach den üblichen Methoden vornehmen, doch kommt ihnen, abgesehen von der Fettbestimmung, nur theoretisches Interesse zu.

Nach den Befunden muß man sagen, daß die geprüften Präparate zu therapeutischen Zwecken nicht geeignet waren. Es sei denn, daß durch große Laktose- und Milchgabe günstigere Wachstumsbedingungen für diese Organismen im Darm geschaffen worden wären. Allerdings muß bezweifelt werden, ob auf solchem Wege der Zweck wirklich erreicht wird, denn viele Patienten werden nur solange die Kur befolgen, als sie ihnen nicht schlimmer und unerträglicher erscheint, wie das zu behebende Leiden selbst. Zudem können sich die Milchzuckerfabrikanten dies zunutze machen und behaupten, daß durch Verabreichung von Laktose derselbe Erfolg zu erzielen sei wie mit Acidophilus-Milch.

Im Hinblick auf diese ungünstigen Prüfungsergebnisse dürften einige Worte über die Herstellung von Acidophilus-Milch im Laboratorium und im großen nicht überflüssig sein. Im Laboratorium wird Magermilch oder abgerahmte Vollmilch in ungefähr zwei Drittel gefüllten Erlenmeyer-Kolben eine halbe Std. lang unter 1¼ Atmosphäre Überdruck erhitzt, so daß sie ein wenig karamelisiert erscheint. Dann impft man sie unter aseptischen Vorsichtsmaßregeln mit dem Inhalt eines Reagenzglases einer geeigneten Acidophilus-Kultur und hält sie im Thermostaten 2—3 Tage bei 40° C. Nach dieser Zeit ist die Milch entweder noch flüssig oder locker koaguliert. In letzterem Falle sieht man beim Neigen des Kolbens meist Molkenabscheidung. Die Milch wird nun kräftig durchgeschüttelt und kann sofort oder später, wenn sie bei Zimmertemperatur aufgehoben wird, noch nach 3—4 Tagen genossen werden. Sie hat einen charakteristischen milden, schwach säuerlichen Geschmack und Geruch. Um neue Acidophilus-Milch herzustellen, kann man 2—3% der fertigen Milch in derselben Weise weiter übertragen, jedoch insgesamt höchstens 2—3 Wochen. Dann ist zur Bereitung eine neue Kultur erforderlich. Diese züchtet man sich nach meinen Erfahrungen am besten in einem ½% Zucker enthaltenden Substrat (80% Maltose und 20% Laktose) gleich in größeren Mengen zur Kontrolle (etwa 10 Kölbchen). Man kann sie bei Zimmertemperatur ebenfalls 2—3 Wochen aufheben und während dieser Zeit entweder in denselben Nährboden weiterimpfen oder zur Herstellung von Acidophilus-Milch benutzen. Es ist jedoch von größter Wichtigkeit, daß die Stämme regelmäßig, wenigstens

einmal monatlich auf ihr Maltose-Fermentierungs-Vermögen geprüft und nicht ganz geeignete von der Verwendung ausgeschlossen werden.

Die Herstellung der Acidophilus-Milch im großen geschieht nach Kopeloff[1]) in der Weise, daß zunächst die Magermilch in großen Behältern durch einstündiges Erhitzen auf 100° sterilisiert wird. Dann wird sie auf 38° abgekühlt, nach 3—4 Std. wieder 1 Std. lang auf 100° erhitzt, wieder auf 38° abgekühlt und mit 2% ihres Volumens einer geeigneten Acidophilus-Kultur beimpft. Nach 48stünd. Aufbewahrung im Thermostaten bei 40° C wird die Milch gut durchgerührt und zum Verkauf in sterile Flaschen gefüllt. Eine alle 8 oder 14 Tage vorgenommene Prüfung des zur Impfung benutzten Acidophilus-Stammes ist auch hier unbedingt erforderlich, wenn man eine gute Acidophilus-Milch liefern will. Die fertige Milch ist noch nach 3—4 Tagen zum Genuß geeignet, sie darf aber nicht im Eisschrank, sondern nur bei Zimmertemperatur aufbewahrt werden, da sonst bald keine lebensfähigen Keime mehr in ihr vorhanden sind.

Zusammenfassung.

1. Lactobacillus acidophilus kann durch geeignete Nährböden insbesondere durch Milch in seinen morphologischen und namentlich in seinen physiologischen Eigenschaften weitgehend beeinflußt werden. Als typisch sind solche Stämme anzusehen, die Maltose, Saccharose und unerhitzte Lävulose angreifen, die verhältnismäßig wenig Säure bilden, die zum größten Teile Linksmilchsäure ist, und die in der Lage sind, sich im menschlichen Darm anzusiedeln. Stämme, die Milch rasch koagulieren, besitzen die typischen Eigenschaften meist nicht mehr.

2. Lactobacillus bulgaricus ist als eine Abart des L. acidophilus aufzufassen, die durch langes Wachstum auf laktosehaltigem Substrat die charakteristischen Eigenschaften des letzteren, namentlich auch die Fähigkeit, im menschlichen Darm zu gedeihen, verloren hat. Es konnte stets beobachtet werden, daß L. acidophilus durch Züchtung in Milch das Maltose-Fermentierungs-Vermögen einbüßt, aber es gelang auch, dem L. bulgaricus diese Fähigkeit anzuzüchten, obwohl hierzu längere Zeit erforderlich war. Eine scharfe Grenze zwischen beiden Typen kann infolge dieser Schwankungen nicht gezogen werden.

3. Für die Herstellung einer therapeutisch wertvollen Acidophilus-Milch sollten nur solche Stämme benutzt werden, die alle charakteristischen Merkmale des L. acidophilus besitzen. Ferner ist darauf zu achten, daß eine Kultur nicht länger als 3 Wochen zur Bereitung von Sauermilch benutzt werden darf.

---

[1]) Kopeloff, Lactobacillus acidophilus. Baltimore (Williams & Wilkins u. Co.) 1926.

Magermilch eignet sich hierzu besser als Vollmilch. Die fertige Milch sollte, falls nötig, bei Zimmertemperatur und nicht länger als 3 Tage aufbewahrt werden. Im Eisschrank geht L. acidophilus in kurzer Zeit zugrunde.

4. Für die Prüfung der Kulturen und der Acidophilus-Milch des Handels ist neben dem mikroskopischen Befund und der Feststellung der gebildeten Milchsäure als Linksmilchsäure, vor allem die Isolierung der Laktobazillen und der Nachweis ihres Maltose-Fermentierungs-Vermögens erforderlich.

Tafelerklärung.

Tafel I.

Fig. 1. L. acidophilus, parallele Ketten. 0,1proz. Agar-Pepton-Bouillon mit ¼% Laktose und ¼% Maltosezusatz. 48 Std. alt.

Fig. 2. Dasselbe.

Fig. 3. Fadengeflecht am Rande einer Kolonie. Glieder Gram-positiv und -negativ. 0.1proz. Agar-Pepton-Bouillon mit ½% Laktosezusatz. 3 Tage alt.

Fig. 4. Fadengeflecht am Rande einer Kolonie. 0,1proz. Agar-Hefeextrakt-Bouillon mit ½% Maltosezusatz. 3 Tage alt.

Fig. 5. Fadengeflecht am Rande einer Kolonie. Glieder Gram-positiv und -negativ, teilweise kolbig und hufeisenförmig. Nährboden wie bei Nr. 1. 4 Tage alt.

Fig. 6. Kolbige Formen. Molken mit Hefeextraktzusatz. 5 Tage alt.

Fig. 7. Keulenformen, Konjunktion. Nährboden wie bei Nr. 6. 5 Tage alt.

Fig. 8. Beginnende Verschlingung. Glieder Gram-positiv und -negativ. Nährboden wie bei Nr. 1. 7 Tage alt.

Fig. 9—12. Dasselbe in etwas älteren Kulturen.

Fig. 13. Einzeln liegende Glieder. ½proz. Essigsäure-Pepton-Bouillon mit ½% Traubenzuckerzusatz. 48 Std. alt.

Fig. 14—19. L. acidophilus in zuckerarmer (1/1—1/4proz.) 5proz. peptonhaltiger Brühe (aus Maggiwürfel hergestellt). 2—4 Tage alt.

Fig. 20. Kurze Gram-positive und -negative Glieder. Peptonmolken mit ½% Maltosezusatz. 48 Std. alt.

Tafel II.

Fig. 21—25. Gänzlicher Zerfall der Bakterien. Austretende und frei herumliegende Körnchen neben leeren Hüllen. 0,1proz. Agar-Hefeextrakt- und Pepton-Bouillon mit ½% Maltosezusatz. Kulturen ca. 14 Tage alt.

Fig. 27. Kolonien in 0,1proz. Agar-Flüssigkeit.

Fig. 26, 28. Lange, aus vielen kurzen Gliedern bestehende Ketten. Peptonmilch. 3 Tage alt. Methylenblaufärbung.

Fig. 29. Glieder einzeln und in kurzen Ketten. Gram-positiv. Milch mit Hefeextraktzusatz. 48 Std. alt.

Fig. 30, 31. Acidophilus-Milch D. Methylenblaufärbung.

Fig. 32, 33. Acidophilus-Milch H. Methylenblaufärbung.

Fig. 34. Acidophilus-Milch S. Methylenblaufärbung.

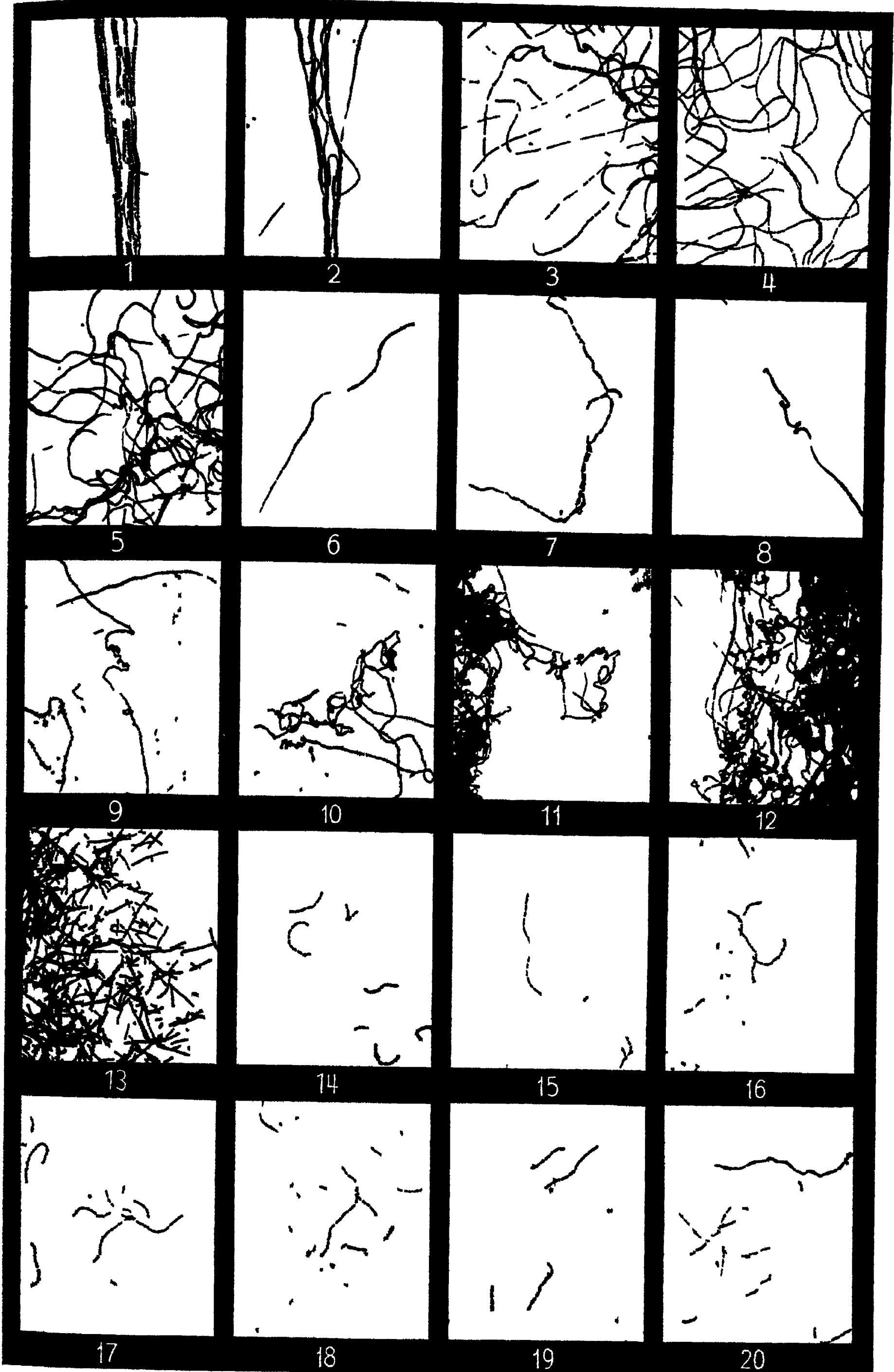
Fig. 35. Acidophilus-Milch M. Methylenblaufärbung.

Fig. 36. Acidophilus-Milch A. Methylenblaufärbung.

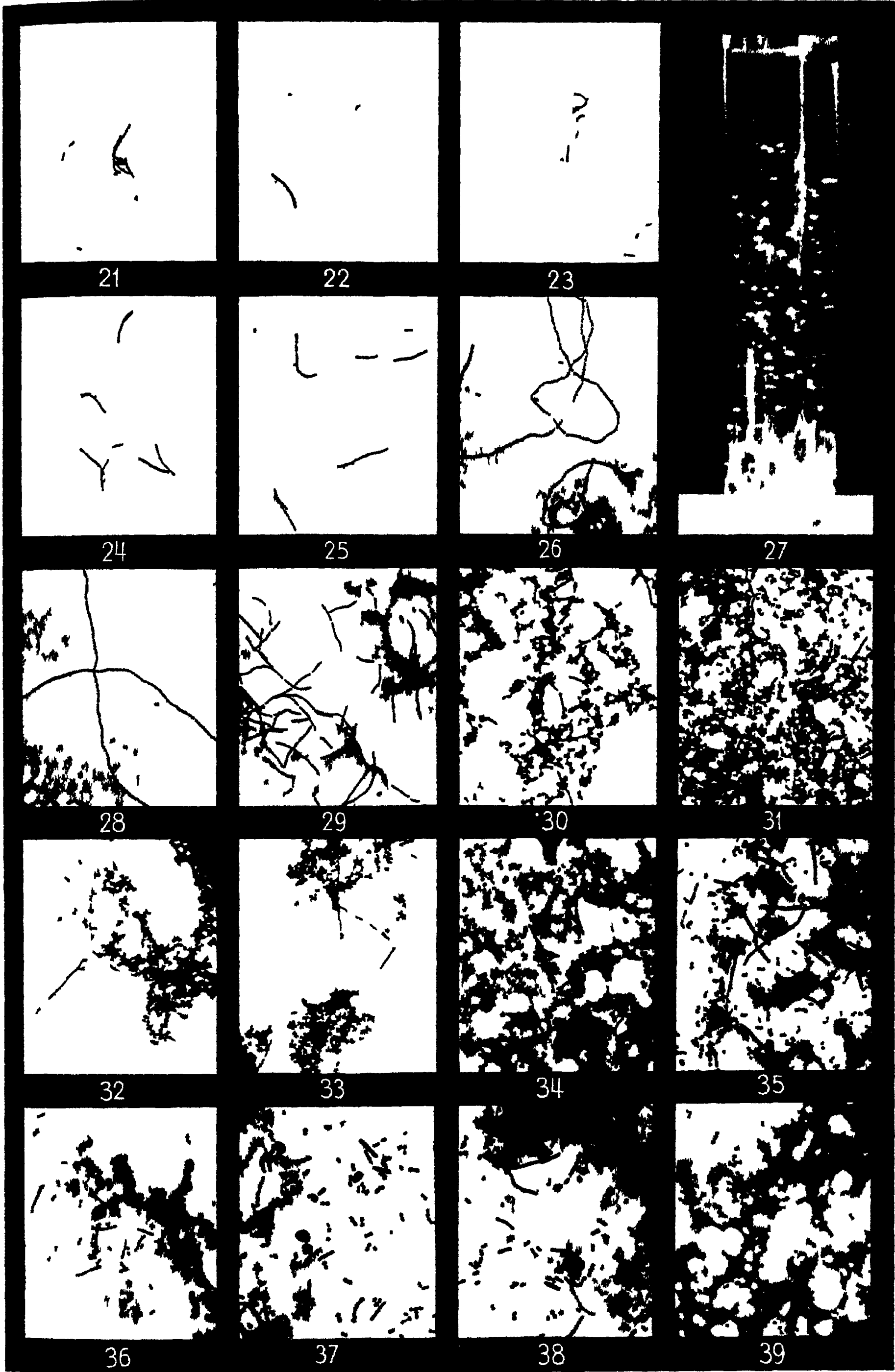
Fig. 37, 38. Acidophilus-Milch Sp. Methylenblaufärbung.

Fig. 39. Acidophilus-Milch P. Methylenblaufärbung.

Sämtliche Präparate sind 500fach vergrößert und, wenn nichts anderes vermerkt ist, nach Gram gefärbt.



VERLAG VON GUST V FISCHER IN JENA



VERLAG VON GUSTAV FISCHER IN JENA

Das Krebsproblem vom Standpunkte der Pflanzenphysiologie und allgemeinen Bakteriologie.

Vorläufige Mitteilung.

Von Rudolf Lieske.

Mit 1 Tafel.

Wohl kaum eine wissenschaftliche Frage hat jemals zur Äußerung so vieler oft entgegengesetzter Ansichten geführt wie das Krebsproblem. Eine genaue Durchsicht der Literatur sowie die experimentelle Nachprüfung der wichtigsten bisher vorliegenden Resultate ergab, daß, vom Standpunkt der Pflanzenphysiologie und allgemeinen Bakteriologie aus betrachtet, nur die Theorien in Frage kommen, die den Krebs als eine Infektionskrankheit ansehen. Die zur Zeit in den Kreisen der Mediziner herrschenden Theorien, die den Krebs als Stoffwechselkrankheit erklären wollen, oder als Ursache lediglich verschiedenste äußere Reize ansehen, sind, von dem angegebenen Standpunkte aus betrachtet, ganz undenkbar. Es können zwar auf diese Weise Tumoren entstehen, es ist aber ausgeschlossen, daß man damit die Übertragbarkeit auf Individuen derselben, ja sogar fremder Art erklären kann, zumal wenn man für die Übertragung abgetötetes Tumormaterial oder zellfreie Filtrate verwendet. Die Übertragbarkeit kann einzig und allein durch einen belebten und vermehrungsfähigen Erreger erklärt werden.

Die wichtigsten, bisher vorliegenden Befunde auf dem Gebiete der Infektionstheorie widersprechen sich. Die Engländer Gye und Barnard fanden zuerst, daß der Krebserreger ein filtrierbares Virus sein müsse. Ihre Versuche wurden später von vielen Autoren bestätigt. Blumenthal und seine Mitarbeiter konnten zuerst aus echten Krebstumoren des Menschen Bakterien isolieren, die dem Erreger des Pflanzenkrebses, dem Bacterium tumefaciens, gleich oder sehr nahestehend waren. Ganz andere, grampositive Bakterien isolierten aus Krebsen Binz und Räth, desgleichen Glover, Young u. a. Nuzum fand in Krebsgeschwülsten regelmäßig einen Streptokokkus, den er als alleinigen und echten Krebserreger ansieht.

Der Krebs ist eine so gut charakterisierte und typische Krankheit, daß man nicht annehmen kann, daß mindestens 4 ganz verschiedene Erreger, ein filtrierbares Virus, ein gramnegatives Bakterium aus der Tumefaciensgruppe, grampositive, sporenbildende Bazillen und Streptokokken seine Ursache sein könnten. Man nimmt daher heute meist an, daß die positiven Befunde der erwähnten Autoren, die alle mit Reinkulturen ihrer Krebserreger bei Versuchstieren wieder echte Krebse hervorrufen konnten, nur so zu erklären seien, daß die Bakterien lediglich die Funktion eines äußeren Reizes übernehmen, genau so, wie etwa Röntgenstrahlen oder Teerpinselungen, oder daß ihnen der eigentliche Erreger in unsichtbarer Form anhaftet.

Eigene umfangreiche Nachprüfungen der Befunde ergaben nun folgendes: 1. Der Krebs wird verursacht durch einen spezifischen Erreger. — 2. Die Angaben von Gye und Barnard und vielen anderen Forschern, daß der Krebserreger filtrierbar sei, ist richtig und leicht zu beweisen. — 3. Das von Blumenthal und seinen Mitarbeitern sowie von anderen Forschern

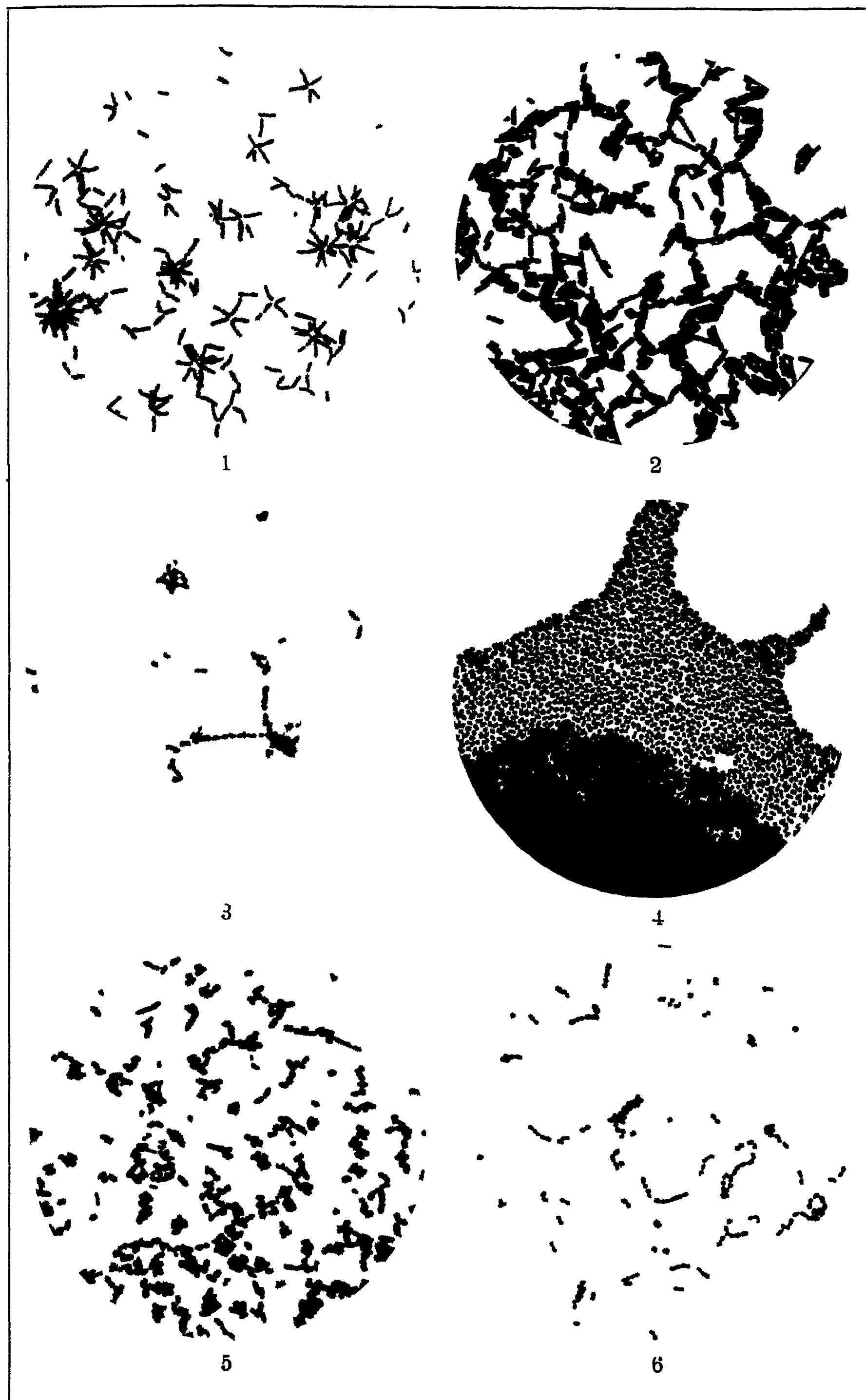
aus Krebsgeschwülsten isolierte gramnegative Bakterium ist identisch mit dem Erreger des Pflanzenkrebses, die Abweichungen der einzelnen isolierten Stämme liegen innerhalb der Variationsbreite dieses Organismus, es handelt sich nicht, wie z. B. Reichert angibt, um verschiedene Bakterienarten. Bacterium tumefaciens ist der spezifische, echte und einzige Krebserreger bei Pflanzen, Tieren und Menschen. Es ist nicht, wie vielfach angenommen wird, den verschiedensten anderen Reizursachen gleichzusetzen. — 4. Die von Binz und Räth, Glover, Young u. a. aus Krebsgeschwülsten isolierten grampositiven, sporenbildenden Bazillen lassen sich in jedem echten Krebs nachweisen, sie sind die typischen, echten und einzigen Krebserreger. — 5. Der zuerst von Nuzum beschriebene Streptokokkus ist wirklich, wie Amerikaner behaupten, „the ultimate cause of cancer". Ich konnte ihn hundertprozentig in allen Krebsgeschwülsten finden.

Legt man die heute noch fast allgemein bei Medizinern und Biologen geltenden Anschauungen über Bakteriologie zugrunde, so ist das Krebsproblem überhaupt unlösbar. Diese Bakteriologie ist veraltet und für zeitgemäße Untersuchungen unbrauchbar. Grundlegend für exakte Untersuchungen sind die Entdeckungen über die Bakterienzyklogenie von Löhnis, mit Einschränkungen auch die von Enderlein. Ihre Befunde, die von den Bakteriologen der alten Schule vielfach bezweifelt oder abgelehnt, meist aber überhaupt nicht beachtet wurden, haben sich voll bestätigt.

Alle die von den angegebenen Autoren als Krebserreger gefundenen, nach den alten Anschauungen der Bakteriologie grundverschiedenen Bakterienarten sind Zyklusformen ein und desselben Organismus. Die Herstellung aller dieser Kreislaufformen gelingt leicht. Geht man z. B. von einer absoluten Reinkultur des Bacterium tumefaciens aus, so erhält man, wenn man damit ein Bouillonröhrchen beimpft, den Phytit, das sind einpolig begeißelte, gramnegative Bakterien. Impft man in gleicher Weise in Milch (nur mindestens 3 Wochen lang auf absolute Sterilität geprüfte Milch darf verwendet werden!), so erhält man das Stadium des filtrierbaren Virus. Es finden sich nach mehreren Tagen in der Milch höchstens noch an der Oberfläche einige lebende Stäbchen, die meisten sind abgestorben, die ganze Milch ist erfüllt von filtrierbaren Gonidien. Impft man von dieser Milch, am besten erst nach mehreren Wochen, wenn diese schon teilweise gelöst bzw. braun gefärbt ist, in eine Lösung, die 1 % Malzextrakt und 1 % Gelatine enthält, so entstehen nach etwa 10 Std. begeißelte, gramnegative Schwärmstäbchen, die sämtlich nach etwa 15—20 Std. sternförmig kopulieren. Es kopulieren 3, 4, 5 und mehr, oft über 100 Stäbchen. Nach der Kopulation werden einzelne Bakterien grampositiv, sie wachsen je nach dem verwendeten Stamm zu längeren oder kürzeren, grampositiven Bazillen aus. Die Streptokokken Nuzums sind nur Ketten von sehr kurzen Stäbchen, deren Durchmesser oft größer ist als ihre Länge.

Aus meinen Versuchsergebnissen sowie aus dem Studium der Krebsliteratur schließe ich folgendes:

1. Der Krebs ist eine echte, typische Infektionskrankheit. Die Theorien, die den Krebs als eine Stoffwechselkrankheit ansehen oder die ihn auf äußere Reize verschiedenster Art zurückführen, stehen außerhalb jeder Diskussion, da keine von ihnen die Übertragbarkeit erklären kann. — 2. Genau so wie andere Infektionskrankheiten, etwa wie Typhus oder Diphtherie, wird der Krebs nur durch einen einzigen, spezifischen Erreger hervorgerufen. Die



VERLAG VON GUSTAV FISCHER IN JENA

einzelnen Stämme zeigen innerhalb einer bestimmten Variationsbreite gewisse Abweichungen, genau so, wie das bei allen Bakterienarten, z. B. bei Bacterium coli, der Fall ist. Für die Annahme, daß verschiedene Organismen den Krebs verursachen können, liegt kein Grund vor. — 3. Die bemerkenswertesten bisher beobachteten Entwicklungsstadien des Krebserregers sind: Filtrierbare Gonidien, einpolig begeißelte, gramnegative Stäbchen, grampositive Bazillen, die bei frisch aus Krebstumoren von Menschen und Tieren isolierten Stämmen meist streptokokkenartige Ketten bilden. Das Sauerstoffbedürfnis nimmt mit der Kulturdauer zu. — 4. Die bisher zur experimentellen Erzeugung der Krebskrankheit angewendeten Reize verschiedenster Art sind nicht Ursache des Krebses, sie vermitteln lediglich den Krebsbazillen die Möglichkeit der Infektion. — 5. Die Krebskrankheiten bei Menschen, Tieren und Pflanzen sind analoge und homologe Erscheinungen. — 6. Der Krebserreger ist ein allgemein verbreiteter Organismus, er findet sich in seinen verschiedenen Entwicklungsstadien überall in der Natur, soweit bisher festgestellt werden konnte, auch auf und im Körper gesunder Menschen und Tiere. Die Vorgänge, die ihn vom harmlosen Saprophyten zum gefürchteten Krankheitserreger machen, sind noch nicht bekannt. Vielleicht ist die Erklärung hierfür nicht auf physiologischem, sondern auf botanisch-morphologischem Gebiete zu finden. — 7. In den Krebsgeschwülsten bei Menschen, Tieren und Pflanzen befindet sich der Krebserreger normalerweise in mikroskopisch nicht erkennbarer Form (filtrierbare Gonidien, Symplasma?); er scheint in engster Symbiose mit den Wirtszellen zu leben.

Im vorstehenden habe ich nur mit wenigen Worten die wichtigsten Befunde meiner Untersuchungen andeuten können, ein ausführlicher Bericht hierüber erscheint demnächst im Centralblatt für Bakteriologie, I. Abt. Die angegebene Literatur ist jedem Krebsforscher bekannt, der diesem Gebiet Fernerstehende findet die betreffenden Arbeiten in den seit 1924 erschienenen Bänden der Zeitschrift für Krebsforschung abgedruckt bzw. zitiert.

Die Abb. 1 zeigt den Krebsbazillus (Originalstamm von Blumenthal) im Stadium der Kopulation. Die Stäbchen sind gramnegativ. Färbung Karbolfuchsin. Abb. 2 ist derselbe Stamm in Form grampositiver Stäbe. Gramfärbung. Abb. 3 zeigt einen aus einem Uteruskarzinom isolierten Stamm, die Streptokokkenkette ist von einem längeren Stäbchen abgeschlossen. Gramfärbung. Abb. 4 ist ein Klatschpräparat von einer kleinen Kolonie eines aus einem Magenkarzinom des Menschen isolierten Stammes. Typische Tumefaciensform, gramnegativ. Karbolfuchsin. Abb. 5 zeigt denselben Stamm als grampositive Stäbchen. Gramfärbung. Abb. 6 ist derselbe Stamm in Form von „Nuzum-Streptokokken". Gramfärbung.

Alle Photographien wurden im genauen Größenverhältnis von 1 : 1000 aufgenommen.

Die sich aus der vorstehenden Arbeit ergebenden Gesichtspunkte für die Herstellung von Heilmitteln zur Bekämpfung der Krebskrankheit (bei Versuchstieren wurden bereits überraschende Erfolge erzielt) stehen unter Patentschutz.

Referate.

Allgemeines, Lehrbücher usw.

Frey, Albert, Hermann Ambronn †. Ein Nachruf. (Ztschr. f. wissensch. Mikroskop. Bd. 44. 1927. S. 129—133.)

Eine warme Würdigung der großen Verdienste des am 28. 3. 1927 in Jena verstorbenen Direktors des Instituts für wissenschaftliche Mikroskopie und Professors an der Universität Jena um die wissenschaftliche Mikroskopie. Redaktion.

Michaelis, Leonor, Einführung in die Mathematik für Biologen und Chemiker. 3. erweiterte u. verbess. Aufl. 8°. VI + 313 S., m. 116 Textabb. Berlin (Julius Springer) 1927. Preis brosch. 16,50, geb. 18 RM.

Da immer weitere Gebiete der Biologie durch Vervollkommnung der messenden Methoden den exakten Wissenschaften angereiht und damit einer mathematischen Behandlung erschlossen werden, wird die Notwendigkeit eines mathematischen Vorstudiums für alle Biologen allmählich immer dringender. Es ist daher zu begrüßen, daß Verf., trotzdem kein Mangel an guten Einführungen in die Mathematik für Naturwissenschaftler besteht, auf Grund langjähriger Erfahrungen ein Hilfsmittel geschaffen hat, das gerade den Bedürfnissen der Biologen entspricht. Daß letzteres wirklich der Fall ist, beweist schon der Umstand, daß seit dem Jahre 1912 jetzt schon die 3. erweiterte Auflage seines Werkes vorliegt, in welch letztere, wie in der 2. Auflage, z. B. das Kapitel über Wahrscheinlichkeitsrechnung, Aufnahme gefunden hat. Einen Begriff von dem Gebotenen gibt die Wiedergabe der einzelnen Abschnitte des geschickt angelegten Werkes:

Abschnitt I: Rekapitulation der elementaren Mathematik, II. Lehre von den Funktionen, III. Differentialrechnung, IV. Integralrechnung, V. MacLaurinsche und Taylorsche Reihen, Anhang: Anleitung zur mathematischen Darstellung einer Funktion, — VI. Differentialgleichungen, VII. Wahrscheinlichkeits- und Fehlerrechnung, Sachverzeichnis. Redaktion.

Brohmer, P., Ehrmann, P., und Ulmer, G., Die Tierwelt Mitteleuropas. Bd. 3. Lief. 2: Araneae. Echte oder Webespinnen von **R. Roewer.** Bd. 6. Lief. 3: Schmetterlinge, Lepidoptera von **M. Hering.** Bd. 7. Lief. 1: Wirbeltiere, Vertebrata. Fische, Pisces von **P. Schiemenz.** Lurche, Amphibia von **F. Werner.** Kriechtiere, Reptilia von **F. Werner.** 144 + 94 + 50 S., 1593 + 240 + 119 Abb. Leipzig (Quelle u. Meyer) 1927. Preis: 12,—, 5,80, 4,— RM.

Mit den vorliegenden drei Lieferungen ist das Bestimmungswerk wieder ein gutes Stück vorwärtsgeschritten. Die Bearbeitung der Spinnentiere ist bis auf die Arten durchgeführt und reich mit Abbildungen ausgestattet. Die Darstellung der Schmetterlinge dagegen geht nur bis auf die Gattungen, während ein Ergänzungsband alle Arten bringen soll. Auch in diesem Teil sind reichlich Abbildungen der für die Bestimmung wichtigen morphologischen Einzelheiten geboten, wodurch diese sehr erleichtert wird. Sehr angenehm wird die am Ende beigegebene Bestimmungstabelle wichtiger Raupenfamilien sein, die besonders auch für den in der angewandten Entomologie arbeitenden Zoologen wertvoll ist. F. Zacher (Berlin-Steglitz).

Untersuchungsmethoden, Instrumente usw.

Troester, C., Ein Vorschlag zur Steigerung der Leistung des Mikroskopes. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 95. 1925. S. 94—96.)

Verf. nimmt Bezug auf Frosch, der mit dem Koehlerschen Quarzmikroskop gearbeitet und dann geäußert hatte, daß man direkte Leistung in viel bequemerer Weise mit einem Mikroskop erreichen könnte, dessen ganze Optik aus Diamant bestände, dessen praktische Ausführung allerdings an den Kosten scheitern würde.

Er macht nun darauf aufmerksam, daß wir eine Immersion einer dem Lichtbrechungsvermögen des Diamanten nahekommenden Lösung von Quecksilberjodid in Anilin und Chinolin mit n = 2,20 besitzen, womit man als Auflösungsgrenze bei zentraler Beleuchtung und für weißes Licht den Wert von 0,13 μ, für blaues 0,12 μ hat.

Noch etwas weiter könne man kommen, wenn man Immersionsflüssigkeit und Deckglas frei läßt und die Frontlinse so ausführt, daß das Präparat direkt auf die ebene Außenfläche aufgetragen wird, worauf getrocknet, fixiert und evtl. gefärbt wird und man die Scharfeinstellung durch geringe Änderungen der Tubenlänge bewirkt. Dabei ist das Objekt mit der Frontlinse optisch homogen verbunden und das hohe Brechungsvermögen des Diamanten kommt ganz zur Geltung. Bei zentraler Beleuchtung wird ein Auflösungsvermögen von 0,09 μ erhalten. Freilich ist das an der Frontlinse fixierte Präparat nicht verschiebbar, dafür aber ist eine brauchbare Stelle unverrückbar mit dem Mikroskop verbunden und kann sofort photographische Beläge liefern. Bei der Härte des Diamanten ist bei geeigneter Fassung der Frontlinse eine Beschädigung des Objektivs nicht zu befürchten. Letzteres kann man übrigens mit einem Präparatbelag in Wasser, Salzlösungen und Öl tauchen ohne Beeinträchtigung der optischen Wirkung. Alle Linsen des Mikroskops brauchen übrigens nicht aus Diamant zu bestehen, denn es genügt, wenn die Frontlinse des Objektivs und evtl. noch das Deckglas daraus sind. Jedenfalls wäre diese Einrichtung dem Quarzmikroskop vorzuziehen, viel leichter zu handhaben und das Diamantobjektiv wäre an jedem Bakterienmikroskop verwendbar.

Jedenfalls würde durch den Vorschlag die Leistungssteigerung des Mikroskops eine 4fache sein! Redaktion.

Eisenberg, Kurt B., Über eine neue Methode zur Darstellung des hängenden Tropfens im Dunkelfeld mit Immersionsobjektiv. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 105. 1928. S. 306—309, m. 4 Textabb.)

Eingehende Schilderung einer neuen Methode, die gestattet, den hängenden Tropfen mit den stärksten Systemen im Dunkelfelde unter voller Ausnutzung der num. Apertur des Dunkelfeldkondensors darzustellen. [Näheres s. Orig.] Die Technik besteht darin, daß man in dem Ausschliff eines sauberen, hohlgeschliffenen Objektträgers, der höchstens 0,9 mm dick sein darf, aus einer Pipette steriles, evtl. filtriertes Paraffinum liquid. einlaufen läßt, bis der obere Rand des entstehenden Meniskus etwa in der Höhe der planen Fläche des Objektträgers steht. Das mit dem beimpften Tropfen beschickte Deckglas wird unter Vermeidung des Entstehens von Luftblasen mit der Deckglaspinzette so auf den Objektträger gelegt, daß der Tropfen möglichst über der tiefsten Stelle des Ausschliffes sich befindet. Um ein

Abgleiten des Deckglases zu vermeiden, ist dasselbe zu umranden, oder es sind auch nur die Ecken mit festem Paraffin oder Deckglaskitt zu befestigen. Das Dunkelfeldbild wird wie gewöhnlich hergestellt. Vorteilhaft ist es, mit der schwachen Vergrößerung den Tropfenrand in die Mitte zu stellen und die Brennebene des Kondensors in diese Ebene zu bringen. Erwähnt sei noch, daß ein Eindrücken des Deckglases beim Einstellen beinahe unmöglich ist, weil die helleuchtenden Objekte die Präparatebene kennzeichnen.

Redaktion.

Kristensen, Martin, Ein Zinknitratthermostat. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 94. 1925. S. 470—474, m. 2 Textabb.)

In dem für Grönland bestimmten Apparate wurde statt direkter Erwärmung als Wärmequelle Zinknitrat benutzt, von dem zwischen einem größeren und einem kleineren emaillierten Eimer 3 kg getan wurden. Letzterer wird zur Vermeidung des Aufsaugens von Luftfeuchtigkeit mit Paraffinöl überschichtet. Das Ganze ist von einer aus einer Pappschachtel bestehenden Hülle umgeben, deren doppelte Wände, Boden und Deckel mit zusammengeballtem Zeitungspapier oder mit Watte ausgefüllt sind. Am Boden ist ein nach oben keilförmig zugespitztes hölzernes Kreuz angebracht, das die Pappfläche mit den Eimern trägt. Einen solchen Thermostat kann jeder sich selbst herstellen.

Im Betriebe werden die Eimer mit Deckel aus der Hülle entfernt und in einen Bottich mit zum Kochen gebrachten Wasser gestellt. Der Satz ist nach ca. ½ Std. geschmolzen, worauf dann der ganze Apparat aus dem Bottich auf einen Tisch oder in laues Wasser gebracht wird, bis die Temperatur des Salzes auf 40° C gefallen ist. Nach sorgfältigem äußerlichen Abtrocknen kommt der Apparat wieder in seine Hülle und sowohl Kulturröhrchen wie Widalreaktionen können in den inneren Raum gestellt werden, worauf der Deckel des großen Eimers und der der Hülle aufgesetzt wird.

In einem Raume von 15—20° C hält sich die Temperatur für etwa 24 Std. zwischen 35 und 33° C. Soll der Apparat mehrere Tage hintereinander benutzt werden, so muß das Salz für jeden Tag neu geschmolzen werden, wobei die Kulturen usw. herausgenommen werden müssen. Die Hülle muß vor Feuchtigkeit geschützt werden.

Bezüglich der weiteren Einzelheiten s. Orig.! Redaktion.

Gassul, R., und Žolkevič, A., Über Differenzierungsversuche an Bakterienkulturen mit Hilfe der sogen. Woodschen Strahlen. Vorl. Mitt. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 104. 1927. S. 503—507, m. 4 Textabb.)

Zusammenfassung: Die Ergebnisse unserer Untersuchungen, die noch keineswegs im vollen Umfange abgeschlossen sind, lassen sich dahin zusammenfassen, daß es mit Hilfe der durch das (von der Quarzlampenges. Hanau gelieferte) Dunkelfilterglas gefilterten ultravioletten Strahlen (des sogen. Woodschen Lichtes) von hauptsächlich 3660 Ångström-Wellenlänge gelingt, in vielen Fällen schnell und sicher ohne umfangreiche Vorbereitungen und zeitraubende Laboratoriumsversuche resp. mikroskopische Untersuchungen gleichartig aussehende, bakteriologisch aber verschiedene Bakterienkulturen zu differenzieren. Redaktion.

Kovács, N., und Ehrlich, E., Zur Differenzierung der anaeroben Bakterien. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 104. 1927. S. 269*—272*.

Da die Züchtung im Vakuum selbst bei Geübten die Anaerobenzüchtung kompliziert, versuchten Verff., die bei den anaeroben in Frage kommenden Differentialnährböden, soweit keine Plattenkultur in Betracht kommt, in einer Form herzustellen, welche das Wachstum der Anaeroben auch bei Luftsauerstoff-Zutritt ermöglicht, wobei die sog. bunte Reihe, bestehend aus Gehirnbrei, Gelatine und Milch, in Betracht kommen. [Näheres s. Orig.] — Die Ergebnisse ihrer Untersuchungen waren, daß Peptonlackmusmilch mit Leberstückchen und Mohrschem Salz einen Nährboden bilden, welcher gleichzeitig die Milchgerinnung oder Peptonisierung, die Reaktionsveränderung sowie in den meisten Fällen die durch die Eisensulfitbildung hervorgerufene Schwärzung zu beobachten gestattet. Redaktion.

Pick, F., und Pollaczek, K. F., Zur Methodik der Anaerobenzüchtung. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 104. 1927. S. 273*—277*, m. 3 Textabb.)

Beschreibung und Abbildung eines neuen Züchtungsapparates, bei dem es sich um ein entsprechend adaptiertes Exsikkatorgefäß mit breitem Randschliff handelt, bezüglich dessen vieler Einzelheiten auf das Original verwiesen werden muß. Erwähnt sei nur, daß durch Vergrößerung der absorbierenden Oberfläche ein wesentlicher Gewinn erzielt wird, und daß weiter in den Absorptionskurven ein Unterschied besteht, je nachdem der Apparat vor oder nach Vereinigung von Pyrogallol und Kalilauge geschlossen wird. Ferner zeigte sich, daß es ein optimales Verhältnis der Menge von Pyrogallol und Alkali gibt, und daß ein Abweichen von diesem Optimum das Resultat wesentlich beeinträchtigt. Nach ganz exaktem Arbeiten ließ sich erst nach 2 Std. völlige Sauerstoff-Freiheit feststellen, was rechnerisch in einzelnen Fällen auch durch eine Indigokuppe nachgewiesen wurde, indem die Leukoindigoverbindung als Indikator in den evakuierten Apparat nachgesaugt wurde, und in anderen Versuchen schließlich dadurch, daß die Absorptionskraft des Pyrogallols noch nicht erschöpft war. — Als Ergebnis von Untersuchungen über die Absorptionskraft von Pyrogallol-Alikaligemischen glauben wir eine Methode gefunden zu haben, welche die einfache und sichere Züchtung anaerober Mikroorganismen ermöglicht. Diese Methode ist in erster Linie für kleinere Laboratorien gedacht, für welche die Anschaffung einer guten Vakuumpumpe unrentabel oder gar unmöglich ist. Gegenüber der kombinierten Methode besteht dabei der Vorteil, daß die völlige Dichtigkeit des Apparates ohne Schwierigkeit zu erreichen ist, da selbst bei vollständiger Sauerstoff-Freiheit im Innern des Apparates ein Unterdruck von nur etwa 156 mm Hg besteht. Unser Apparat eignet sich aber auch für die Züchtung nach der Vakuum-Pyrogallolmethode. In diesem Falle wird die Pipette abmontiert, durch den oberen Hahn beliebig viel Luft abgesaugt und dann durch eben diesen Hahn, wie bei vielen anderen Apparaten, die Pyrogallollösung zu der schon im Apparat befindlichen Kalilauge (oder umgekehrt) zugelassen. Es ist dazu nichts weiter nötig, als innen am Glasrohr einen Schlauch anzustecken, welcher bis nahe an den Boden des Gefäßes reicht, um ein Beschmutztwerden der Kulturplatten durch die nachgesaugte Flüssigkeit zu verhindern. Natürlich braucht man in diesem Falle entsprechend geringere Mengen der absorbierenden Reagenzien, und es scheint, daß die

große Absorptionsoberfläche in unserem Apparat gegenüber früheren Konstruktionen einen wesentlichen Vorteil bietet. Redaktion.

Krombholz, E., und Lorenz, W., Über eine exakte Methode der mikrobiellen Titerbestimmung. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 104. 1927. S. 277*—281*.)

Wie Verff. in der Einleitung betonen, sind bakteriologische Keimzählungen stets, wenigstens letzten Endes, Untersuchungen von Keimsuspensionen in einem flüssigen Medium in Hinsicht auf ihre Keimdichte durch Stichprobenerhebungen. Unter Keimdichte verstehen sie das Verhältnis des Keimgehaltes der Beobachtungsmasse zum Raum, den sie einnimmt. Nach Besprechung der Einzelheiten der diesbezüglichen Untersuchungen [s. Orig.], wobei besonders auch die Methode von Lutz behandelt wird, haben Verff. die Berechnung wieder aufgenommen „und die Frage, auf welche Keimzahlen in der Untersuchungsmasse aus den Ergebnissen einer solchen Titerbestimmung nach dem Dezimalsystem zu schließen ist und welche Tragweite diesen Zahlen zukommt, nach dem Paradigma des Ursachenproblems behandelt", während sie die Rechnung selbst an anderer Stelle veröffentlichen. Bezüglich der Einzelheiten der wichtigen Untersuchungen und der Anwendung der Methode in der Praxis muß wieder auf das Original verwiesen werden.

Erwähnt sei nur noch, daß Verff. diese Keimzählungsmethode mittels flüssiger Nährböden zunächst für die Bestimmung des sog. Colititers bei Wasserproben angewendet haben. Die Untersuchung geschieht hier in der Weise, daß zunächst 55 ccm des zu untersuchenden Wassers in einen Erlenmeyerkolben pipettiert werden, welcher 55 ccm „doppeltkonzentrierter" Traubenzuckerbouillon enthält; das ist eine Traubenzuckerbouillon, der alle Nährbestandteile in der doppelten der gewöhnlichen Konzentration zugesetzt wurden. Nach sorgfältiger Mischung werden von den 110 ccm dieser Flüssigkeit, die nunmehr eine Nährflüssigkeit von gewöhnlicher Konzentration darstellt, 9mal je 10 ccm auf Gärröhrchen abgefüllt, die in einem Gestell vereinigt sind. Von dem Rest dieser Flüssigkeit werden 11 ccm in einem vorbereiteten Erlenmeyerkolben pipettiert, der 99 ccm einer Traubenzuckerbouillon von gewöhnlicher Konzentration enthält. Nach Mischung dieser 110 ccm werden wieder 9mal je 10 ccm auf Gärröhrchen abgefüllt und 11 ccm zur Herstellung des nächsten Verdünnungsgrades mit 99 ccm einfach konzentrierter Traubenzuckerbouillon gemischt usf., bis von der letzten Verdünnung, die untersucht wird, nicht 9, sondern 10 Gärröhrchen beschickt werden. Durch zweckmäßige technische Behelfe läßt sich die dabei zu leistende Arbeit wesentlich erleichtern. — Die Ergebnisse der Untersuchung werden je nach dem Verdünnungsgrade, der den zur Zählung verwendbaren Befund ergeben hat, auf 50 ccm bzw. 5,0, 0,5 usw. bezogen. Das Untersuchungsverfahren ist einfach genug, um zu gestatten, für jede Wasserprobe 2 derartige Untersuchungen parallel nebeneinander durchzuführen. In der Regel genügt ja für die Beurteilung von Wasserproben die Untersuchung an 2 oder 3 Verdünnungsgraden. — Die Verwendbarkeit der Methode ist aber damit keineswegs erschöpft. Auf dem Gebiete der bakteriologischen Milchuntersuchung, wie überhaupt auf dem Gebiete der technischen Mykologie, dürfte ihre Anwendung Vorteile ergeben. Ihr Vorzug gegenüber anderen Titerverfahren besteht darin, daß hier mit gutem Recht von einer Keimzählung mittels flüssiger Nährböden gesprochen werden darf;

es werden nicht nur Zahlen genannt, es wird für die genannten Zahlen auch ihre Tragweite exakt angegeben. Redaktion.

Kardasewitsch, B., Äthylalkohol als fixierende Flüssigkeit in der mikroskopischen Technik. (Ztschr. f. wissenschaftl. Mikroskopie. Bd. 42. 1925. S. 1—15, m. 1 Taf.)

Die widersprechenden Beweismittel über die fixierenden Eigenschaften des Alkohols bewogen den Verf., denselben in verschiedener Konzentration als Fixator von Zellelementen zu benutzen, und zwar verwandte er den russischen doppelt rektifizierten Äthylspiritus, den er auf Reaktion, Stärke und Reinheit prüfte.

Die Bestimmung der Stärke erfolgte mit dem Trallesschen Spiritometer und zur Feststellung der Reinlichkeit benutzte Verf. die Methoden von Werigo, Mayer und Sawal. Zur Bereitung von absolutem oder sog. wasserlosem Alkohol gebrauchte er zu vollständiger Entwässerung kristallisiertes Kupfersulfat, das er bis zur Bildung eines weißen Pulvers durchglühte, und bereitete Verdünnungen von 10, 20, 30—100%. Als Untersuchungsobjekt diente der Eierstock von Ascaris vitul mit seinen großen Eizellen. Die Fixation erfolgte bei 100° Spiritus im Dialysator Korowin. [Näheres s. Orig.!]

Bei den Versuchen zeigte sich, daß der Diameter der Ascariseier durchschnittlich 0,054—0,06 mm beträgt und sich ihre Länge scharf im Sinne der Vergrößerung bei 10 und 20% Äthylspiritus verändert, im Sinne der Verkleinerung bei 30, 40, 50, 60% und auch bei 100% Spiritus; bei 70 und 80% Äthylspiritus bleibt die Länge in den Grenzen der Norm.

Verf. kam zu folgenden Schlüssen: 1. Man muß das Objekt in chemisch reinem doppelt rektifizierten Äthylspiritus fixieren. — 2. Die Menge des fixierenden Spiritus muß einigemal den Umfang des Objektes übertreffen. — 3. Bei der Fixation mit Äthylalkohol muß man das Objekt in seinen oberen Schichten halten, weil diese mehr Prozent des verdünnten Alkohols enthalten. — 4. Als bester Fixierungstoff dient 70- und 80-proz. Äthylalkohol. — 5. Starker und schwacher Äthylspiritus erscheint als schlechter Fixator entweder wegen starker Deformationen und Absetzungen der Zellenstrukturen, was wir beim Gebrauch des absoluten Spiritus beobachten; oder es werden wegen Schwäche des Spiritus die Strukturelemente nicht fixiert, sondern sie sind dem Zerfallen unterworfen. Redaktion.

Aristowsky, W., und Hoeltzer, R., Ein neuer Nährboden zur Kultivierung der Spirochaete Obermeieri. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 94. 1925. S. 448—452.)

Der jetzt von den Verff. benutzte Nährboden wird folgendermaßen hergestellt: Gehirn von Kaninchen oder Rind in Stückchen von 0,5—1 ccm wird in Röhrchen verteilt, die mit einigen Kubikzentimeter physiologischer Kochsalzlösung gefüllt sind, um dann 15 Min. im Autoklaven bei 120° C sterilisiert zu werden. Vor der Beimpfung werden dem Röhrchen mit einem sterilen Gehirnstückchen 8 ccm frisches Pferdeserum zugesetzt und beimpft. Gewöhnlich wird dem frischen Nährboden 0,5—1 ccm frischer Kultur zugesetzt und der flüssige Nährboden mit Paraffinöl überschichtet. Die Röhrchen werden im Brutschrank bei 35° C gehalten. [Näheres s. Orig.!]

Redaktion.

Pick, Franz, Der Trichteragar. Eine neue Anwendungsweise der gebräuchlichsten Agarnährböden. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 105. 1928. S. 309—311, m. 2 Textabb.)

Durch Rotieren von heißem Agar oder eines anderen, verflüssigten Agarnährsubstrates erhält man eine trichterförmige Nährbodenform, der. wie Verf. betont, eine breitere Anwendungsmöglichkeit in Aussicht steht. Sie ist nicht nur zur Durchführung biokinetischer Versuche geeignet, sondern läßt sich auch zur besseren Nährbodenausnützung, zu einer Modifikation der von v. Esmarch angegebenen Keimzählung und vielleicht auch in der technischen Bakteriologie mit Vorteil anwenden. Redaktion.

Eisenberg, Philipp, Studien über Bakterienfärbung. I. Mitt.: Über Tuscheentfärbung. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 105. 1927. S. 151—160.)

Der bekannte Verf., Vorstand des Staatl. Hygienischen Instituts in Krakau, beginnt hier eine Reihe von Veröffentlichungen über das Wesen der Färbevorgänge und der Bakterienfärbung und behandelt zunächst die Tuscheentfärbung, wobei er von den Arbeiten von Graziadei und Mirone ausgeht und betont, daß verschiedene Handelsmarken chinesischer Tusche verschiedenes Entfärbungsvermögen aufweisen. Die Entfärbung erfolgt um so leichter und vollständiger, je unechter die Färbung und je kürzer die Färbungsdauer ist. Erhitzung der Farblösung und Beizung machen die Farbechtheit tuschefester, und solche Färbungen werden evtl. nur teilweise entfärbt, auch weisen verschiedene Farbstoffe verschiedenen Grad von Tuschefestigkeit auf. Ferner verhalten sich in demselben Präparat verschiedene Bakterienarten oder ihre Teilsubstrate der Entfärbung gegenüber nicht einheitlich usw. Verf. geht dann in geistreicher Weise auf den Mechanismus der Tuscheentfärbung ein, bezüglich deren interessanter Einzelheiten auf das Original verwiesen werden muß. Am Schlusse seiner Ausführungen macht Verf. noch Bemerkungen über die Bedeutung der mitgeteilten Befunde für die allgemeine Färbetheorie. Die Entscheidung dieser Frage ist deswegen besonders schwierig, weil in der physikalischen Chemie die Ansichten über das Wesen der Absorption und der sog. Adsorptionsverbindungen weit auseinandergehen. Doch ist kein Fall bekannt, in dem einwandfrei Adsorptionsvorgänge ein chemisches Gleichgewicht verschieben, daß also die Bindung der Farbstoffe, nach den Tuscheversuchen zu urteilen, eher in das Gebiet loser Verbindungen gehören dürfte, deren Sprengung die Adsorptionskräfte gewachsen sind.

Redaktion.

Schumacher, Josef, Über die färberische Unterscheidung der Bakterien vermittels der Viktoriablau-Pyroninmethode. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 94. 1925. S. 397—400, m. 1 Taf.)

Während des Krieges suchte Verf. das freie Jod als solches bei der Gramfärbung auszuschalten und durch Verwendung hochkonzentrierter, Jod gebunden enthaltender Lösungen in einer Küvette Ersparnis zu erzielen, und zwar unter Verwendung von Quecksilberjodidjodkalium und Phosphinalkohol zur Entfärbung.

Dazu waren erforderlich: 1. Karbolgentianaviolettlösung (gleiche Teile 2proz. wässeriger Lösung von Gentianaviolett mit 4proz. Karbolwasser). — 2. Quecksilberjodidjodkalium (1,3 g Sublimat in 100 ccm Wasser gelöst und

5 g Jodkalium zugesetzt). — 3. Phosphinalalkohol (0,2 g Phosphin-Chrysanilin extra [nicht Phosphin 3 R] in 100 ccm absol. Alkohol). [Näheres über die Technik s. Orig.] Gram negative Bakterien sind bei dieser Methode rein tief violett (nicht schwarz-violett), grampositive safraninrot.

Billiger als die Originalmethode Grams ist eine dünnere Lösung von Quecksilberjodidjodkalium oder eine Lösung von nur 0,5 g $HgCl_2$ in 300 ccm heißem Wasser und eine Zugabe von nur 1,5 g Jodkalium.

Zur Erlangung besserer Kontraste benutzte Verf. eine Viktoriablaulösung, die er durch Lösung von 2 g Viktoriablau B von Kahlbaum in 50 ccm Alkohol und Zugabe von 50 ccm 4proz. Karbolwasser herstellte. Zur gebrauchsfertigen, sehr haltbaren Lösung wurden 5 ccm der Stammlösung mit 45 ccm 10proz. Glyzerinwasser verdünnt. Die an Stelle der Gramschen Färbung in seinem Laboratorium verwendete Viktoriablau-Quecksilberjodidjodkalium-Pyronin-Methode, deren Technik beschreibt Verf. folgendermaßen: 1. Färbung der hitzefixierten Ausstriche mit kalter Glyzerinviktoriablaulösung 1 Min. — 2. Nach Abspülen mit Wasser Einstellen der Präparate 30 Sek. lang in Quecksilberjodidjodkalium. — 3. Nach Abspülen mit Wasser differenzieren mit Chininalkohol 1 : 100. — 4. Nach Abspülen mit Wasser Nachfärbung mit 1% Pyronin 20 Sek. lang. — Die sich positivfärbenden Bakterien erscheinen dann tief reinblau, die negativen aber rein pyroninrot.

Weiter von Interesse ist die Tannin-Viktoriablau-Pyronin-Methode: 1. Tannin 25proz., kalt 1 Min. — 2. Erhitzen mit gebrauchsfertiger Glyzerin-Viktoriablaulösung bis gerade zum Aufkochen; Einwirkungsdauer der Farblösung alsdann noch 30 Sek. — 3. Einstellen in Phosphinalkohol 1 : 500, bis keine blaue Farbe mehr abgeht, wozu bei Hin- und Herbewegen der Präparate je nach deren Dicke ½—1 Min. erforderlich ist. Verwendung gut, dünn und gleichmäßig ausgestrichener Präparate ist nach Möglichkeit zu empfehlen. — 4. Nachfärben mit 1proz. Pyronin oder Safranin 10 bis 15 Sek. lang. Pyronin gibt die besten Kontraste.

Mit der Gramschen Färbung scheint eine Übereinstimmung zu bestehen, doch sieht man in vielen größeren Bakterien mehr Details wie bei ersterer. Redaktion.

Bisceglie, V., und Juhász-Schäffer, A., Die Gewebezüchtung in vitro. [**Monographien aus dem Gesamtgebiet der Physiologie der Pflanzen und der Tiere** herausgeg. von **M. Gildemeister, R. Goldschmidt, C. Neuberg, J. Parnas u. W. Ruhland.** Bd. 14.] 8⁰. VIII + 355 S., m. 71 Abb. Berlin (Julius Springer) 1928. Preis brosch. 24, gebd. 25,40 RM.

Die interessanten Ergebnisse der Gewebezüchtung in vitro haben in letzter Zeit immer mehr die Aufmerksamkeit der Forscher auf diese Methode gelenkt, so daß es freudig zu begrüßen ist, daß die Verff. des vorliegenden, höchst wertvollen Werkes die bisher auf diesem Gebiete erzielten Tatsachen in einer Monographie gesammelt und veröffentlicht haben. Das sich gestellte Ziel haben sie in vorzüglicher Weise gelöst und so ein für die gesamte Biologie und Medizin gleich wertvolles Hilfsmittel geschaffen, das von der bekannten Verlagsbuchhandlung von Julius Springer in vorzüglicher Weise ausgestattet worden ist.

Nach einer Einleitung von V. Bisceglie behandelt A. Juhász-Schäffer die Technik der Gewebezüchtung in musterhafter Weise, während im darauffolgenden Abschnitte Bisceglie die allgemeinen Wachstumsphänomene, Lebensdauer und Tod der Explantate schildert sowie das Verhalten verschiedener tierischer Gewebe in denselben. Hieran schließt sich ein Kapitel über das autonome Leben der Pflanzenzellen von Juhász-Schäffer und ein solches von Bisceglie u. Juhász-Schäffer betreffend die Wirkung wachstumsbeeinflussender Faktoren. Weiter behandelte Bisceglie die morphologischen Forschungsprobleme der Gewebekulturen und Juhász-Schäffer die physiologischen Forschungsprobleme der Gewebezüchtungen „in vitro" sowie die pathologischen Probleme derselben. Den Schluß des wertvollen Werkes bilden Versuche der Kultur des filtrablen Virus von Bisceglie u. Juhász-Schäffer und ein interessanter Abschnitt über die Geschwülste. — Das schöne Werk ist sehr zu empfehlen. Redaktion.

Fukuda, Y., Quantitative Bestimmung der Bakteriophagenvermehrung auf Agar. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 105. 1928. S. 281—288.

Zusammenfassung: 1. Es wird eine Methode mitgeteilt, die Zahl der in einem Loch von Agarrasen vorhandenen Bakteriophagenkeime zu bestimmen. — 2. Es ergab sich, daß in den großen Löchern, welche gewisse Bakteriophagen mit empfindlichen Bakterien erzeugen, die Zahl der Keime ungleich größer ist als in kleinen. Kleine Löcher entstehen also, wenn die veranlassenden Bakteriophagen auf der Agarplatte nur relativ geringe oder langsame Vermehrung zeigen. — 3. Ob ein Loch groß oder klein ist, ist schon entschieden, noch ehe der Bakterienrasen, der es trägt, auf der Platte sichtbar wird. — 4. Nach Ausbildung des Loches im fertigen Rasen findet öfters keine weitere Vermehrung der Bakteriophagenkeime statt oder, wenn eine solche erfolgt, so ist sie doch mit der Anfangsvermehrung vor Ausbildung der sichtbaren Rasen nicht zu vergleichen. — 5. Im übrigen ist auch diese Untersuchungsweise geeignet, Differenzen, die zwischen den einzelnen Bakteriophagen bestehen, anzuzeigen und damit zu ihrer Charakterisierung beizutragen. Redaktion.

Zade, Ein Beitrag zur Technik der Sortenprüfungen. (Pflanzenbau. Jahrg. 1924/25. S. 261—265.)

Nach einer Kritik der bisherigen Verfahren teilt Verf. sein einfaches, praktisches Verfahren mit, mit welchem allerdings noch Erfahrungen gesammelt werden müssen. Die Methode ist folgende: 1. Die Prüfungssorten werden auf nur je einer möglichst 80—100 m langen, 2 m breiten Parzelle ohne Wiederholungen nebeneinander ausgesät. — 2. Auf je 2 oder 4 Prüfungssorten folgt stets eine Vergleichs- (Standard-) Sorte. Sämtliche Parzellen werden an einer Schnur entlang gedrillt. Zwischen jeder Längsparzelle bleibt ein schmaler Weg liegen, der, wie erwähnt, auf die 2 m breiten Sortenparzellen keine nennenswerte Randwirkung ausübt, oder es wird ein Weg durch nachheriges Aushacken oder Absicheln einer Pflanzenreihe hergestellt. — 3. Die langen Sortenparzellen werden nach dem Aufgang querüber durch Herstellen schmaler Wege geteilt, so daß je Sorte 8—10 Teilstücke von 10 m Länge entstehen und jedes dieser Teilstücke also 20 qm groß wird. Die Querwege sind bei Getreide nur 30 cm breit und werden durch Aushacken nach der

Schnur hergestellt. Von den 8—10 Teilstücken einer jeden Sorte werden die 6 gleichartigsten für den Versuch ausgewählt, während die übrigen unberücksichtigt bleiben. Das ganze Sortenfeld wird in Einzelfelder aufgelöst. Jedes Einzelfeld enthält nur 2 oder 4 Prüfungssorten und die dazu gehörige Vergleichs- (Standard-) Sorte, die Versuchsanordnung ergibt sich aus der nachfolgenden Skizze: — Die Garben werden nach dem Vertrocknen auf dem Felde je Parzelle in einen großen Sack gebracht, der zugebunden wird, so daß keine Körnerverluste mehr eintreten können, es sei denn infolge von Mäusefraß. Sodann erfolgt das Dreschen und die Feststellung der Gewichte der Erntemassen. — Die Vorteile dieser Methode erscheinen außerordentlich groß und bestehen in folgendem: 1. Kleinere Ungleichartigkeiten in der Beschaffenheit spielen keine Rolle mehr, weil nicht einzelne Sorten davon betroffen werden, sondern der Einzelversuch in seiner ganzen Breite. Die Vergleichssorte befindet sich eben in allernächster Nähe der Prüfungssorten. — Bei der schachbrettartigen Verteilung der Parzellen können Boden unterschiede leicht störend sein. Bei der Langparzellenmethode dagegen nicht, weil, wie gesagt, nur die Erträge der in nächster Nähe liegenden Parzellen miteinander verglichen werden. Drahtwurmfraß und dergleichen stört den Versuch nicht, weil lückenhafte Parzellen ausgeschieden werden. Dadurch, daß von 10 Parzellen nur 6—8 für den Versuch ausgewählt werden, gelingt es immer, vergleichbare Teilstücke zu erhalten. Hierdurch wird dem Mißlingen von Versuchen weitgehend vorgebeugt, ohne daß die Mehraussaat irgendwelche besonderen Umstände macht. — 2. Alle Nachteile der schachbrettartigen Verteilung fallen fort, nämlich folgende: a) Regen während der Saatperiode stört nicht mehr. Konnten nicht alle Sorten hintereinander ausgedrillt werden und ist nach der Aussaat einiger Sorten der Boden durch Regen verschlämmt, so liegt das unbestellte Land frei da, um aufgelockert werden zu können. Die Möglichkeit des Vergleichs der einzelnen Sorten unter sich kann durch ungünstige Witterung während der Aussaat nicht behindert werden, weil jeder Einzelversuch in sich abgeschlossen ist und weil sich die wenigen zusammengehörigen Langparzellen selbst bei unsicherem Wetter stets hintereinander ungestört bestellen lassen. — b) Das lange Durchdrillen bringt es mit sich, daß die Drillmaschine völlig gleichmäßig über die ganzen Sortenparzellen hinweggezogen, das häufige Anrücken und das damit verbundene ungleichartige Säen also vermieden wird. Die langen Parzellen lassen sich leicht schnurgerade drillen. — c) Das Leerfahren der Drillmaschine fällt fort, desgleichen das Überfahren schon bestellter Flächen bzw. das Liegenlassen von Querwegen zum Umwenden. Das Festtreten bestellter Flächen und die Möglichkeit von Sortenvermischungen infolge des Herausfallens von Körnern aus der abgestellten Drillmaschine scheiden damit ebenfalls aus. — d) Die Parzellen können lang durchgehackt werden, was bei der schachbrettartigen Verteilung oft auf große Schwierigkeiten stößt. — e) Später eingesandtes Saatgut läßt sich ohne Schaden für den Versuch und ohne daß zwischen schon bestellten Stücken Platz freigelassen zu werden braucht, aussäen. Wenn z. B. von 50 Prüfungssorten 4 einige Tage zu spät eintreffen, so werden sie einfach, einen Einzelversuch bildend, mit der ihnen zugehörigen Vergleichsparzelle nachträglich ausgedrillt. Das ist ein gewaltiger Vorteil[1]). — f) Das Abernten gelingt in einfachster

[1]) Man wird natürlich nach Möglichkeit danach streben, die Aussaat hintereinander vorzunehmen. Leider ist dies aber, wie die Erfahrung zeigt, infolge der Nachlässigkeit mancher Züchter oft nicht möglich. Die Fälle, in denen Saatgut von Winterweizen erst Mitte Oktober eintrifft, sind keine Seltenheit.

Weise, weil alle Teilstücke einer Sorte unmittelbar aneinanderliegen. Die Schnitterin bzw. Mähmaschine kann also die Sorte auf der ganzen Langparzelle unter Berücksichtigung der Querwege schneiden. Die Etikettierung gestaltet sich einfach, desgleichen das Abfahren der Garben der zusammengehörigen Teilstücke. Es kommen somit seltener Versehen bei der Ernte vor. — g) Ein Vormarkieren des Versuchslandes mit der leeren Drillmaschine, welches bei schachbrettartiger Verteilung meist unerläßlich ist, fällt fort. — h) Selbst dort, wo die Böden etwas ungleichartig sind, kann man mit Hilfe der Langparzellenmethode brauchbare Ergebnisse erzielen.

Die Genauigkeit der Versuche erhöhen wir durch Anwendung von Schutzgarben (Deckgarben) aus Roggenstroh. Diese verhindern Auswuchs und Vogelfraß auf dem Felde während des Trocknens und Nachreifens. Das Umfallen der Garben (Kornausfall) vermeiden wir dadurch, daß ein Pfahl in den Boden getrieben wird, um welchen herum die Garben gestellt und festgebunden werden. Im übrigen achten wir darauf, daß die Parzellen stets quer zur Pflugfurche laufen. — Die Nachteile der Langparzellenmethode sind unbedeutend. . . . Redaktion.

Institute, Kongresse, Gesellschaften usw.

Lüers, H., Jahresbericht der Wissenschaftlichen Station für Brauerei in München für das Geschäftsjahr 1926/27. (Allgem. Brauer- u. Hopfenzeit. Bd. 67. 1927. S. 1479.)

Aus dem Bericht der chemischen Abteilung ist zu entnehmen, daß die Hopfenpflanzungen sehr unter der ungünstigen Witterung zu leiden hatten. Nicht nur das Wachstum der Dolden und Pflanzen wurde gehemmt, sondern auch der Peronospora wurde stark Vorschub geleistet. Diese Infektionskrankheit richtete besonders in der Hallertau großen Schaden an. Nur durch eifriges Spritzen konnte die Gefahr einigermaßen gebannt werden.

Wissenschaftliche Arbeiten. **Silbereisen,** Über die Phytase des Malzes. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen wurden schon früher mitgeteilt.

Andres, Vergleichende Untersuchungen an Aspergillus oryzae und einer aus diesem Schimmelpilz gewonnenen Hefe. Die morphologische Umwandlung des Schimmelpilzes in die Hefe wird von einer Änderung des enzymatischen Apparates begleitet. Beim Aspergillus war z. B. Amylase sehr stark vorhanden, während sie bei der Hefe fehlte, umgekehrt waren bei der Hefe Zymase, Carboxylase, Saccharase, Katalase in hoher Konzentration vorhanden, während sie im Schimmelpilz fehlten oder zurücktraten. Auch chemisch wurden sinnfällige Unterschiede ermittelt, die den Schluß gestatten, daß die Lebensbedingungen in gleichen Substraten sowie die Zusammensetzung des Zelleibes bei beiden Organismen grundverschieden sein müssen.

Mengele, Versuchssude mit durch Milchsäure neutralisiertem Brauwasser. Durch die Neutralisierung der Karbonate erfuhren die enzymatischen Umsetzungen im Maischprozeß eine Förderung gegenüber dem gewöhnlichen Brauwasser, die sich in einer günstigeren Zusammensetzung der Würzen der Biere äußerte.

Mengele, Untersuchungen über den Gehalt verschiedener Hopfenprovenienzen an ätherischem Öl. Der Gehalt an ätherischem Öl war bei den verschiedenen Hopfenprovenienzen sehr verschieden. Auffallend war, daß die Ausbeuten sich ganz anders ge-

stalteten, wenn statt des gewöhnlichen Druckes Wasserdampf von 2 Atmosphären zur Destillation verwendet wurde. Bei kalifornischem und Kenter Hopfen stiegen die Werte, bei Hallertauer, Tettnanger und Saazer fielen sie ab. Die aus den einzelnen Hopfen gewonnenen ätherischen Öle unterschieden sich sinnfällig in der Menge der einzelnen Fraktionen. Kalifornischer und Kenter Hopfen erwiesen sich reich an niedrig siedenden, Hallertauer und Saazer reich an schwerer flüchtigen Fraktionen. Der Tettnanger hielt sich in der Mitte.

Mengele, Einfluß von auf der Hefenoberfläche abgelagerten Stoffen auf die Gärgeschwindigkeit bzw. den Vergärungsgrad. Die Befunde entsprachen den von Ranken an obergäriger Hefe gemachten. Niederschläge von Eiweißgerbstoff, Kalziumoxalat, Hopfenharzen und Phosphaten verändern in empfindlicher Weise die Zelloberfläche und damit die Permeabilität und Zusammenballung der Zellen, was wieder teils in positivem, teils in negativem Sinne von Einfluß für die Gärgeschwindigkeit ist. Waschen der Hefe mit Alkali hatte zur Folge, daß die Gärgeschwindigkeit eine gleichmäßigere und nachhaltigere wurde als bei ungewaschener Hefe.

Bei den Untersuchungen der physiologischen Abteilung an praktischen Betriebsproben waren viele Beanstandungen zu verzeichnen. So waren viele Betriebshefen mit Sarzina und wilder Hefe infiziert und dadurch unbrauchbar. Bei Hefen aus Reinzuchtapparaten wiesen einzelne einen hohen Prozentsatz toter Zellen infolge zu langen Liegens der Hefe in den Apparaten auf. Würzeproben entsprachen gleichfalls zum großen Teil hinsichtlich ihres Reinheitsgrades nicht den zu stellenden Anforderungen, desgleichen fand man Jungbiere oft durch wilde Hefe, Sarzina und Essigbakterien verunreinigt. Mangelhafte Haltbarkeit von Bierproben war durch Sarzina, Milchsäurebakterien oder wilde Hefe bzw. Mischkulturen dieser Organismen veranlaßt. Eine Bierprobe wies Eiweißtrübung auf, die durch mangelhaftes Auswaschen der zur Desinfektion verwendeten Formaldehydlösung veranlaßt war. In zwei Fällen konnten auch Buttersäurebakterien in Bier nachgewiesen werden, die sich zweifellos in der Würze schon vor dem Anstellen mit Hefe entwickelt hatten. Filtermassen waren des öfteren nicht genügend gereinigt, von den Wasserproben erwies sich die Hälfte als unbrauchbar. In einem Teil davon fand man Bakterien der Proteus-Gruppe, die sich durch große Widerstandskraft gegen die Gärung auszeichneten.

Silbernagel, Untersuchungen über Sarzina. Aus Bier und Luft wurde eine größere Anzahl von Sarzina isoliert, die sich äußerlich und im Wachstum voneinander unterschieden. Man versuchte festzustellen, wie diese äußerlichen und morphologischen Merkmale von den Kulturbedingungen, z. B. fester und flüssiger Nährboden, beeinflußt werden. Bei starker Variation dieser Eigenschaften ließ sich auf serologischem Wege jedoch immer noch die Verwandtschaft glatt nachweisen und umgekehrt zeigen, daß es eine große Anzahl einzelner Rassen trotz äußerlich gleicher Merkmale, z. B. Farbe, Tetraden, gibt. Als gute Kohlenstoffquelle erwiesen sich die Dextrine, sowie einige Zucker- und Pflanzensäuren. Der Milchsäure kommt anscheinend spezifisch wachstumsanregende Bedeutung zu. Von Stickstoffverbindungen wird am besten Ammoniak in Form des Laktats, dann des Sulfats ausgenutzt, dann folgen Peptone, während verhältnismäßig unbefriedigend Aminosäuren und Amide wirken. Die optimalen Aziditäts-

verhältnisse liegen fast durchweg zwischen ph = 6—7, doch lassen sich einzelne Arten langsam an saurere Substrate angewöhnen.

Die technische Abteilung des Instituts berichtet u. a., daß bei Anwendung von Aktivin als Desinfektionsmittel für Gummischläuche im Bier Geschmacksveränderungen auftraten. In den Schläuchen zeigten sich bis zu 2 mm starke, schwer entfernbare Krusten. Der darunterliegende Gummi war ebenfalls angegriffen. Solche Erscheinungen konnten an einem erst 2 Jahre alten Gummischlauch mit 73% Reinkautschukgehalt festgestellt werden. Die betroffenen Brauereien erlitten Schaden durch Retourbier und Zerstörung ihres Schlauchmaterials. Auch gegenüber Lack und Pech ist das Verhalten des Aktivins nicht ganz einwandfrei, es sind hier ebenfalls schon Geschmacksänderungen im Bier festgestellt und durch Laboratoriumsversuche bestätigt worden. Heuß (Berlin).

Einflüsse äußerer und innerer Faktoren (einschl. Desinfektion) usw.

Klieneberger, E., Die Erzeugung von Modifikationen durch „spezifischen“ Reiz als Mittel der Artcharakterisierung. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 104. 1927. S. 456—459.)

Die Ergebnisse der im städtischen Hygienischen Universitäts-Institut in Frankfurt a. M. unternommenen interessanten Untersuchungen faßt Verf. folgendermaßen zusammen: Es wurde gezeigt, daß unter 30 glukosespaltenden, aber laktosenichtspaltenden Stämmen, zum größten Teil aus Stuhl und Urin stammend, 27 das ihnen anfänglich fehlende Laktosespaltungsvermögen durch Passagen über Nähragar mit 1proz. Milchzuckerzusatz und nur durch diese erlernten. Diese neu erworbene Fähigkeit ging bei allen Stämmen im Laufe der Zeit wieder verloren. — Die Passage über Milchzuckeragar stellt, wie an einigen Stämmen gezeigt werden konnte, ein Hilfsmittel dar zur Unterscheidung mancher schwer differenzierbaren, milchzuckernichtzersetzenden Stämme. — Es konnten unter einer Anzahl anscheinend gleichartiger Stämme einige ausgesondert werden, bei welchen eine künstliche Erzeugung von bestimmten Modifikationen vielleicht überhaupt nicht, jedenfalls aber nur sehr viel schwerer gelingt, als bei der Mehrzahl der Stämme. — In der Erwerbung der neuen Eigenschaft unter Einwirkung des spezifischen Reizes (wie bei Bact. coli mutabile Neisser-Massini) und in dem spontan eintretenden Wiederverlust dieser erworbenen Eigenschaft sehen wir den Beweis dafür, daß es sich bei diesen modifizierbaren Stämmen um besondere Bakterienarten handelt; es sind nicht „schwache“ oder „degenerierte Coli-Stämme“, die man nur wieder zu „normieren“ braucht, um sie in echte Coli-Stämme zurückzuverwandeln, sondern es sind „leicht modifizierbare“ Arten, die man spezifisch passieren lassen muß, um ihre Eigenart zu erkennen. Redaktion.

Jermoljewa, Z., und **Bujanowskaja, J.**, Über die gegenseitige Beeinflussung der kulturellen Eigenschaften der Mikroben bei gemeinsamer Züchtung. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 104. 1927. S. 507—510.)

Zusammenfassung: 1. Bei gemeinsamer Züchtung kann der eine Mikrobe die kulturellen Eigenschaften des anderen beeinflussen. —

2. Es kann z. B. der gewöhnlich V. cholerae asiat. unter dem Einfluß des V. phosphorescens die Fähigkeit, zu leuchten, gewinnen. — 3. Diese neuerworbene Fähigkeit des V. cholerae, zu phosphoreszieren, ist wenig stabil; sie hält sich nur in den 2—3 ersten Generationen. — 4. Von großer Bedeutung sind die individuellen Eigenschaften der Mikroben: ähnliche Versuche mit dem resistenten Vibrio aus Flußwasser ergaben weniger günstige Resultate; ganz negative Resultate wurden bei Versuchen mit B. coli erhalten. — 5. Eine einigermaßen bedeutende gegenseitige Beeinflussung der serologischen Eigenschaften der Mikroben konnten wir nicht beobachten. Redaktion.

Wohlfeil, Traugott, Versuche über die Wirkung vorwiegend osmotischer Prozesse auf Typhus-Coli-Bazillengemische mit besonderer Berücksichtigung der Agglutination. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 105. 1927. S. 15—32, m. 12 Kurven i. Text.)

Untersucht wurde die Wirkung steigender NaCl-Konzentration, die Bedeutung der Einwirkungszeit, die Schutzwirkung der Agglutininzugabe bei steigenden Agglutininmengen, ferner wurden angestellt weitere Beobachtungen über das Zonenphänomen und die Frage der Spezifität dieser Phänomene und den Geltungsbereich derselben. Es folgen dann Versuche mit Typhusstühlen, über das Verhalten bei extremen Wasserstoffionenkonzentrationen und die Wirkung hypertonischer Harnstofflösungen. — Die Hauptergebnisse der Experimente sind: 1. Hypertonische NaCl-Lösungen können im gewissen Einklang mit den Beobachtungen Fischers bei optimalen Konzentrationen in Typhus-Coligemischen Coli-Bazillen mehr schädigen als Typhusbazillen. — 2. Zugabe von Kolloiden, d. h. spezifischem bis zu einem gewissen Grade konform den Resultaten von Leuchs) und unspezifischem Serum und Eiweißspaltprodukten, schützt bei optimaler Konzentration Typhusbazillen in Typhus-Coli-Aufschwemmungen beträchtlich gegen die Einwirkung hypertonischer NaCl-Lösungen und Harnstofflösungen. — 3. Diese Schutzwirkung ist am deutlichsten bei spezifischem Serum, im übrigen bei allen untersuchten Kolloiden mehr oder weniger abhängig von der vorherrschenden Wasserstoffionenkonzentration und von den optimalen Proportionen zwischen Bakterienzellen und Schutzkolloiden. — 4. Letztere Abhängigkeit kommt bei spezifischen und auch bei unspezifischen Seren im Gesetz der Hemmungszonen zum Ausdruck. Das Phänomen der Hemmungszonen ist als eine rein kolloidchemische Reaktion nicht nur beim spezifischen Agglutinin, sondern auch beim Normalserumzusatz vorhanden. — 5. Die Schutzkolloidwirkung wird um so ausgesprochener, je weiter sich die pH beim Reaktionsvorgange von dem isoelektrischen Punkt der betreffenden Kolloide entfernt. Sie scheint mit höherem Dispersitätsgrad des Schutzkolloids zu steigen. — 6. Bei gleichzeitiger Einwirkung von Farbstoffen und hypertonischen Lösungen zeigt sich bei agglutininbeladenen Typhusbazillen in Typhus-Coli-Gemischen eine geringere Resistenz gegen die Farbstoffgiftwirkung, wahrscheinlich durch eine Erhöhung der Permeabilität bei der Agglutininbeladung hervorgerufen. — 7. Untersuchungen an Typhusstühlen mit einer hierfür ausgearbeiteten Methodik ergaben zwar in etwa ⅔ der Fälle eine Verbesserung der Nachweisbarkeit von Typhus gegenüber der Neißerschen Methode. Es kann jedoch die Methode in dieser Form noch nicht den anderen gebräuchlichen Methoden gegenüber in jedem Falle als die bessere empfohlen werden. Redaktion.

Zimmermann, Erwin, Über die Stoffwechselregulation der Bakterien. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 104. 1927. S. 451—456.)

Zweck der Untersuchungen, die Verf. im Hygienischen Institut der Universität Freiburg i. Br. angestellt hat, war, zu erforschen, ob Bakterien aus einem Nährboden bekannter Zusammensetzung die Kohlehydrate in Mengen, die der Zuckerkonzentration entsprechen, verbrauchen oder ob sie imstande sind, den Zucker adäquat ihrem momentanen Bedarf zu verarbeiten. Ferner untersuchte er, ob außer einer evtl. aktiv-selektiven Tätigkeit der Bakterien auch noch ein rein passives Eindringen nachzuweisen ist. — Die Ergebnisse seiner Untersuchungen lauten: Bei Bacterium coli, Mäusetyphus- und Schweinepestbazillen ist in künstlichen Nährböden die Größe der Zuckeraufnahme von der Intensität des Gesamtstoffwechsels abhängig. — Wachsende Bakterien obiger Art besitzen die Fähigkeit, aus solchen Nährböden Glukose, Maltose und Laktose, soweit sie den Zucker überhaupt abbauen können, unabhängig von seiner Konzentration, entsprechend ihrem Bedarf, verarbeiten zu können. Sie regulieren also trotz osmotischer Differenzen selbständig den Verbrauch der benötigten Kohlehydrate. — Bei sich nicht vermehrenden Bakterien konnte mit der Allihnschen Methode keine sichere Zuckeraufnahme nachgewiesen werden. — Über die Moglichkeit einer rein passiven Durchtränkung der Bakterien mit Zucker, über ihre Fähigkeit zur aktiven Speicherung und über die Größe des Ruhestoffwechsels innerhalb der Fehlerquellen der Allihnschen Methode kann nichts gesagt werden. Redaktion.

Neumann, A., Über den Einfluß der Oxone (Oxydasen und Peroxydasen) der Leukozyten und des Knochenmarkes auf Bakterien in vitro und in vivo. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 104. 1927. S. 266*-269*, m. 1 Textabb.)

Unter Oxonen versteht Verf. nach eigenem Verfahren hergestellte, nicht hämoglobinhaltige Oxydasen und Peroxydasen des Blutes und Knochenmarkes, welche durch positive Indophenolblausynthese (Oxydasereaktion) oder durch eine der Peroxydasereaktionen (u. a. Benzidin- bzw. Guajakreaktion) den Charakter von Atmungskörpern besitzen. Verf. untersuchte ferner, ob diese Körper auch biologische Eigenschaften besitzen, und glaubt, solche auch gefunden zu haben. Auch stellte er Versuche an über die Wirkung der Oxone auf Bakterien in vivo und in vitro und fand, daß dabei die Dosierung eine sehr große Rolle spielt. — Ferner zeigte es sich, daß die Oxone ein sehr guter Bakteriennährboden sind und daß schon geringe, dem dest. Wasser zugesetzte Mengen dort Bakterienwachstum bewirken können. Bei der Konservierung mußte daher als Desinfiziens Yatren zugesetzt werden. Der bakterienfördernde Einfluß der Oxone zeigte sich auch darin, daß bei ihrer Anwesenheit gewisse Bakterienarten, und zwar am meisten der Staphylococcus aureus, noch in einer Yatrenkonzentration von 0,16% auf Bouillon stark wuchsen. Redaktion.

Folger, Harry Thomas, The relation between the responses by Amoeba to mechanical shock and to sudden illumination. (Biol. Bull. Marine Biol. Labor. Woods Hole, Mass. Vol. 53. 1927. p. 405—412.)

Summary: 1. Amoeba responds both to mechanical shock and to sudden illumination by a cassation of movement, which does not take place

immediately on stimulation, but after a considerable reaction-time. — 2. In both cases the reaction-time depends upon the magnitude of the stimulus, becoming longer as the intensity of the stimulating agent increases. — 3. In both instances the time during which the amoeba is inactive also depends upon the magnitude of the stimulus, becoming longer as the latter increases. — 4. After an amoeba has been exposed to light it is necessary that a certain interval of time elapse before it will again respond to sudden illumination. Likewise, after a mechanical shock the amoeba must be allowed time for recovery before it will respond to a second shock. — 5. After a reponse to light time must be allowed for recovery before the amoeba will react to mechanical shock and vice versa. — 6. The effect of one kind of stimulus upon a response to another kind leads one to infer that the processes occurring during the refractory periods following that the processes occurring during the refractory periods following the reactions caused by mechanical shock and by sudden illumination are basically the same.

Redaktion.

Kurokawa, Ayahiro, Untersuchungen über die Mutation der Streptokokken. (Tohoku Journ. Experim. Medic. Vol. 9. 1927. p. 355—367.)

Zusammenfassung: 1. Rivanol wirkt desinfizierend auf Streptokokken bei der Konzentration 1 : 5000 innerhalb ½ Std.; diese Bakterizidie wurde abgeschwächt, wenn das Rivanol mit Blutkörperchen behandelt worden war. Kaolin und Incarbon, an Stelle von von Erythrozyten verwendet, vermögen noch mehr Rivanol zu binden, als diese; am wirksamsten ist Incarbon. Analogerweise wurde bei den Tierversuchen einerseits die Bindung des Rivanols mit Blutkörperchen, Kaolin resp. mit Incarbon bewiesen; und anderseits haben die so mit Rivanol beladenen 3 Substanzen ihn im Tierkörper wieder abgegeben, dabei ist die auftretende Bakterizidie beim Incarbon am stärksten. Wir konnten hierdurch wohl annehmen, daß diese Substanzen auf Rivanol einfach adsorbierend wirkten, und die Organotropie des chemotherapeutischen Antiseptikums, wie Morgenroth und seine Schüler betont haben, hier nicht in Betracht kommt. — 2. Durch Rivanoleinwirkung wurde bei 2 hochvirulenten Stämmen eine Vergrünung der Kolonien auf Blutagar hervorgerufen, andere Stämme, die durch einmalige Rivanolwirkung nicht vergrünt waren, blieben stets hämolytisch, trotz verlängertem Kontakt mit diesem Desinfektant, — ein Befund, der mit dem Schnitzer-Munterschen in merkwürdigem Kontrast steht, weil sie von 17 hämolytischen Stämmen durch Tierpassagen ausnahmslos eine Vergrünung beobachten konnten. Die Vergrünung geht Hand in Hand mit Virulenzverminderung, aber wir konnten bei den hämolytischen Passagekeimen, die durch Rivanolwirkung keine Vergrünung gezeigt hatten, keinen Virulenzverlust finden, wie dies bei diesen Autoren behauptet wird. Es gibt auch, wie Kuzinski und Wolff schon beachteten, verschiedene Farbabstufungen der Vergrünung von hellgrün bis dunkelgrün, die unter gewissen Prozeduren ineinander übergehen können. — 3. Streptokokken, die durch Einwirkung von Rivanol vergrünt resp. weniger virulent geworden waren, konnten durch weitere Fortzüchtung auf dem künstlichen Nährmedium wieder in ihre ursprüngliche hämolytische resp. virulente Form übergeführt werden. Ganz anders als bei den Schnitzer-Munterschen Befunden erholten sich die vergrünten Keime während der Fortzüchtung auf Blutagar, wie Rosenow es schon beobachtet hat. In dieser Beziehung können wir noch

einen anderen Befund erwähnen, nämlich daß von dem Stamm 1 bei Kochsalzwirkung allein unter bestimmten Bedingungen auch die Vergrünung beobachtet wurde, eine Tatsache, die wohl für die spontane Mutationsfähigkeit der Streptokokken spricht. Was den Rückschlag von Viridans zum Haemolyticus durch Tierpassage anbetrifft, so ist er bejaht, wenn es auch nicht so leicht wie beim Schnitzer-Munterschen Versuche, weil es uns erst nach 12—13 Tierpassagen gelungen war, dabei aber am Anfang immer stufenweise und nach 8. und 10. Passage schubweise Virulenzerhöhung erzielt wurde. Ferner fanden wir, daß die Virulenz durch mehrmalige Tierpassagen gesteigert wurde, eine Tatsache, die Schnitzer und Munter nicht berücksichtigten, wenn sie auch den Rückschlag durch Tierpassage nicht so selten beobachten konnten. Die Beobachtung von Schnitzer und Munter, daß die hämolytischen Streptokokken bei der Tierpassage grün-avirulente und hämolytisch-avirulente Kolonien abspalteten, ist wahrscheinlich eine Teilerscheinung bei der Tierpassage. Hätten sie die Tierpassage wiederholt ausgeführt, wie wir es gemacht haben, so würden sie auch die von uns gefundene Tatsache, daß sich die grünen Streptokokken alle in hämolytisch-virulente Kolonien umgewandelt haben, gefunden haben. Redaktion.

Lipperheide, C., Neuere Untersuchungen über den Einfluß der Elektrizität auf Pflanzen. (Angew. Botanik. Bd. 9. 1927. S. 561—625, m. 22 Abb.)

Eine lesenswerte Abhandlung, von der wir leider nur die Zusammenfassung der Ergebnisse wiedergeben können: „1. Der Elektrokultivator“ und auch die Löwenherzschen Versuchseinrichtungen sind nicht geeignet, das Pflanzenwachstum zu fördern; sie sind vielmehr praktisch vollkommen bedeutungslos. Eine Lösung der Elektrokulturfrage ist vielleicht eher auf anderem Wege zu erreichen, und zwar derart, daß ionisierte Luft den Pflanzen zugeführt wird. — 2. Aus unseren Blattbewegungsversuchen, die hauptsächlich zu dem Zweck unternommen wurden, festzustellen, ob überhaupt eine Einwirkung von ionisierter Luft auf die Pflanzen besteht, hat sich ergeben, daß tatsächlich Beziehungen zwischen Ionisation der Luft und pflanzenphysiologischen Vorgängen existieren. Es zeigte sich dabei, daß gestörte Schlafbewegungen durch Zuführung von hochleitfähiger Luft wieder normal werden. Ferner ließ sich eine Ähnlichkeit zwischen der Leitfähigkeitskurve der Atmosphäre und dem Gang der Blattbewegungen von Phaseolus vulgaris erkennen. Die Schlafbewegungen selbst entstehen aber nicht durch Ionisation. Hochleitfähige Luft bewirkt eine Hebung des Blattes. Eine Beziehung zwischen durchdringender Strahlung und Schlafbewegung besteht nicht. Durch Röntgenstrahlen wird die Bewegungskurve verflacht. Ultraviolette Strahlen bedingen Tagestellung. — 3. Erhöhte Ionisation der Luft wirkt fördernd auf das Pflanzenwachstum. Die Gesamtoberfläche der Blätter und das Trockengewicht der ganzen Pflanze wird bedeutend vergrößert. Ozon hat einen schädigenden Einfluß und wirkt der Ionisation stets entgegen. — 4. Die Salzaufnahme der mit künstlich ionisierter Luft behandelten Pflanzen ist größer als die der nicht behandelten, wohl im Zusammenhang mit der stärkeren Assimilation und Transpiration. Die größere Blattfläche der behandelten Pflanzen ist nicht allein für die Transpirationszunahme verantwortlich zu machen.

Redaktion.

Mikroorganismen (Algen, Bakterien, Flechten, Pilze, Protozoen) usw.

Nowak, J., Documenta Microbiologica. Mikrophotographischer Atlas der Bakterien, der Pilze und der Protozoen. Teil I. Bakterien. Gr.-8⁰. X u. 162 S., m. 664 Abb. auf 76 Taf. Jena (Gustav Fischer) 1927. Geh. 76, geb. 78 RM.

In dem vorliegenden hervorragend schönen Atlas bietet der Verf., Professor an der Universität Krakau, einem weiten Kreise von Interessenten die Ergebnisse jahrelanger und mühevoller Arbeiten dar. Die auf 76 Tafeln angeordneten 664 Photogramme von ca. 140 Bakterienarten wurden meist bei 2000 facher Vergrößerung hergestellt. Sie sind ohne jede Retouche auf dem Wege der sog. Rotationsphotographie vervielfältigt worden. Infolgedessen gleichen sie durchaus den Originalen und können mit der Lupe durchmustert werden. Naturgemäß sind die Krankheitserreger in erster Linie und am eingehendsten berücksichtigt worden, aber auch die wichtigsten Saprophyten sind dargestellt, neben Bakterien auch Blaualgen, Hefen, Myxobakterien u. a. Nicht nur die Einzelzellen sind in ihren verschiedenen Erscheinungsweisen (lebend, verschieden gefärbt, begeißelt, mit Sporen, verzweigt usw.) gezeigt, sondern es finden sich auch zahlreiche, sehr instruktive Koloniebilder, Gewebsausstriche u. a. Die folgende kurze Zusammenfassung mag einen Überblick vermitteln, der in dem angezeigten Werke selbst am besten bei der Durchsicht des beigegebenen alphabetischen Sachregisters erlangt werden kann.

Die ersten 4 Tafeln veranschaulichen die allgemeine Morphologie der Bakterien (Zellform, Verzweigung, Kapselbildung, Plasmolyse, Endo- und Arthrosporen usw.). Dann folgen 7 Tafeln mit Bildern des B. anthracis (Kolonien, Klatschpräparate, Ausstriche usw.), 4 Tafeln mit sporulierenden Erdbakterien (B. subtilis, mycoides, mesentericus, Megaterium) und 9 Tafeln mit verschiedenen Anaerobiern. Die nächsten 4 Tafeln sind dem Erreger der Diphtherie gewidmet, die gleiche Zahl dem B. tuberculosis und anderen Mykobakterien, und 9 Tafeln dem B. mallei, typhi, coli, dysenteriae, pneumoniae und verwandten Kurzstäbchen. 4 Tafeln führen den Vibrio cholerae und andere Vibrionen vor und je 2 die Proteusformen, Coli und Paratyphus, Abortus und Melitensis, Influenza, Geflügelcholera und Schweineseuche, Pest, Gonokokken sowie Meningokokken. 4 Tafeln sind den Streptokokken gewidmet, eine verschiedenen Mikrokokken und Sarcinen, je 2 Aktinomyzeten und einigen anderen Krankheitserregern. Schließlich finden sich auf je einer Tafel vereint: die Stickstoff-bindenden und Salpeter-bildenden Bodenbakterien, verschiedene pathogene Arten im Stadium der Phagozytose, einige Hefen und verwandte Formen, Schwefelbakterien, Eisenbakterien, sowie Myxobakterien.

Alle Bakteriengruppen haben angemessene Berücksichtigung gefunden. Der in Aussicht gestellte zweite Teil des Atlas wird den Pilzen und Protozoen gewidmet sein. Es ist zu erwarten, daß dieses ausgezeichnete Unterrichtsmaterial großen Nutzen stiften wird, so daß sich die aufgewendeten Mühen und Kosten reichlich lohnen werden.

Spätere Ergänzungen sind in Aussicht gestellt. Hoffentlich werden dann auch die Gestaltsänderungen der Bakterien noch etwas mehr berücksichtigt, als es jetzt geschah. Erwünscht wäre es, wenn in den Erklärungen stets das Alter der Kulturen angegeben würde; wer mit den für die Konjunktion der Zellen charakteristischen Bildern bekannt ist, kann zwar in vielen Fällen aus der Zellanordnung auf das Alter schließen, aber an dieser Kenntnis fehlt es noch meist. Für einen Neudruck wäre ferner vorzumerken, daß auf verschiedenen Tafeln die Nummern der Abbildungen nicht eingesetzt worden sind, z. B. auf Taf. 8, 18, 26—28, 36, 38, 45. Die Anordnung der Bilder ist zwar so übersichtlich, daß auch ein Anfänger leicht zu jedem

Bild die zugehörige Erklärung selbst finden kann. Immerhin sollte die im übrigen vollkommene Beschaffenheit des Werkes hierdurch nicht beeinträchtigt werden. Löhnis (Leipzig).

Andres, H., Beiträge zur Kryptogamenflora Wolhyniens. I. (Hedwigia. Bd. 67. 1927. S. 214—222.)

Verf. gibt zunächst eine Aufzählung von 28 im Gebiete gefundenen I. Lichenes, deren Bestimmung von Bachmann erfolgt ist. Die dann folgenden II. Pteridophyten gehören nicht in den Rahmen dieser Zeitschrift. Redaktion.

Reichardt, Auguste, Beiträge zur Cytologie der Protisten. Gloeodinium montanum, Cryptomonas ovata, Eremosphaera viridis und Kentrosphaera Willei. (Arch. f. Protistenkde. Bd. 59. 1927. S. 301—338, m. 4 Taf. u. 9 Textfig.)

Die Ergebnisse der im Pflanzenphysiologischen Institut der Universität Göttingen angestellten Untersuchungen faßt Verf.n folgendermaßen zusammen: 4 Protistentypen aus den Gruppen der Peridineen, Cryptomonaden und niederen Chlorophyceen wurden auf ihre zytologischen Verhältnisse hin untersucht. Dabei ergab sich folgendes: I. Gloeodinium montanum Klebs: Die kugeligen, algenähnlichen Zellen dieser Peridinee lassen sich auf Torfagar kultivieren und vermehren sich üppig durch Zweiteilung. — Der Kern zeigt die massige Struktur des Peridineenkerns und seine Teilung verläuft nach Art einer typischen Peridineenmitose. — Charakteristisch ist für Gloeodinium eine zentrosphärenähnliche Bildung, welche sich mit dem Kern teilt und durch ihre Lage eine Beziehung zur Kernteilung zu erkennen gibt. — Die Chromosomen dieses Organismus unterscheiden sich von denen aller bisher untersuchten Peridineen durch ihre kurze stäbchenförmige Gestalt. Ein Versuch, an ihnen die Frage nach der Chromosomenspaltung der Peridineen zu entscheiden, wofür die Form der Chromosomen zunächst günstig schien, lieferte kein klares und eindeutiges Ergebnis. — II. Cryptomonas ovata Ehrenberg: Auch Cryptomonas ovata ist auf Torfagar kultivierbar. Sie vegetiert dabei in einer Art Palmellastadium und vermehrt sich durch Zweiteilung. — Bau und Teilungsweise des Zellkerns sind durch die Untersuchungen Bělařs bekannt. Seine Angaben wurden bestätigt. — Eine ventral verlaufende Furche ist an dem schräg abgestutzten Vorderende der Zelle zu einem Schlunde eingesenkt, welcher von stark lichtbrechenden Körnern ausgekleidet ist. — Diese treten im allgemeinen in konstanter Zahl, nämlich 16, auf und sind in 4 Längsreihen angeordnet. — Bei der Zellteilung werden sie zu gleichen Teilen auf die Tochterzellen übertragen und durch eine Teilung der einzelnen Schlundkörner wird die Normalzahl 16 wiederhergestellt. — III. Eremosphaera viridis de Bary: Diese einzellige Chlorophycee schien wegen der besonderen Größe ihrer kugeligen Zellen für Kernteilungsstudien günstig. — Sie wurde in Benecke-Nährlösung kultiviert und vermehrte sich reichlich durch Zwei- oder Vierteilung innerhalb der Membran der Mutterzelle. — Bildung von 16 Aplanosporen in einer Muttermembran wurde gelegentlich von F. v. Wettstein bei Kultur auf Agar beobachtet. — Ein großer Zellkern netziger Struktur mit vielen Nukleolen liegt im Zentrum der Zelle. Bei der Teilung nimmt er die Gestalt einer breiten Spindel an, an deren Polen im Kern Zentrosomen sicht-

bar werden, welche in Kern und Plasma eine schwache Strahlung induzieren, während im Zytoplasma sich zentrosphärenähnliche Polkappen herausbilden. — Die Chromosomen sind auffällig lang und aus deutlich voneinander abgesetzten Chromosomen aufgebaut. Sie werden ihrer ganzen Länge nach gespalten. — Bei der Zellteilung von Eremosphaera entsteht zwischen den beiden Tochterkernen ein linsenförmiger Hohlraum, welcher sich mehr und mehr nach außen hin erweitert, bis die Tochterprotoplasten vollständig voneinander getrennt sind. Erst dann bildet jede Tochterzelle eine neue Membran aus. Diese Art der Zellteilung weicht von allem bisher Bekannten ab. — Die Chloroplasten von Eremosphaera sind in ihrer typischen Ausbildung bohnenförmige Körperchen, welche bei der Vermehrung nach Durchschnürung ihres kugeligen Pyrenoids durch einen von der Konkav- zur Konvexseite vordringenden Spalt in 2 Tochterchromatophoren geteilt werden. — IV. Kentrosphaera Willei n. sp. Die ellipsoidischen bis kugeligen Zellen dieser Alge, deren Durchmesser im erwachsenen Zustande ca. 200 μ beträgt, sind von einer dicken, an einem Pole meist deutlich geschichteten Zellulosemembran umgeben. Sie besitzen einen lappig verzweigten Chromatophoren, traubige Pyrenoide und viele Zellkerne. — Kentrosphaera wurde in Benecke-Nährlösung und auf Benecke-Agar kultiviert. Aus eingeißeligen Zoosporen entwickeln sich zunächst einkernige vegetative Zellen verschiedener Gestalt, die im Laufe der Zeit vielkernig werden und sich abrunden. Das Verhältnis von Zellplasma zu Kernplasma scheint im ganzen Entwicklungsgang annähernd das gleiche zu bleiben. — Während zunächst in den einkernigen Zellen die Kerngröße im gleichen Verhältnis mit der Zellgröße zunimmt, bleibt sie von einem bestimmten Zeitpunkt an konstant und die Kernplasmarelation wird bei weiterem Wachstum der Zelle durch Kernvermehrung aufrechterhalten. — Wenn die Alge sich zur Zoosporenbildung anschickt, setzt beschleunigte Kernteilung unter starker Abnahme der Kerngröße ein. — Die Kernteilung nimmt normalen Verlauf. Es lassen sich in der Äquatorialplatte 20—24 kurze, stäbchenförmige Chromosomen feststellen. Charakteristisch sind glockenförmige Polkappen und eine einseitige Verschraubung des Faserapparates in der Anaphase, ferner die starke Verschmelzung der Chromosomen schon in den Tochterplatten. — Die Pyrenoide vermehren sich durch Teilung und Neubildung in den Auszweigungen des Chromatophors. Der Zoosporenbildung geht ein Pyrenoidzerfall voraus. Redaktion.

Steinecke, Fritz, Der Stammbaum der Algen nach serodiagnostischen Untersuchungen dargestellt. (Arch. f. Botan. Bd. 10. 1925. S. 82—205, m. 28 Fig. u. zahlr. Tab.)

Die wertvolle Arbeit zerfällt in folgende Abschnitte: I. Die Serologie im Dienste der algologischen Verwandtschaftsforschung. — II. Das Sammeln des Algenmaterials. — III. Das Untersuchungsmaterial: A. Immunisations-Material. B. Reaktionsmaterial. C. Herbarmaterial. D. Systematische Liste des Materials. — IV. Die Vorbereitung des Materials: a) Pulverisation. b) Die Essbachprobe. — V. Die serologische Methode. Die Agglutination. Komplementbindung. Präzipitation und Konglutination.—Die Serumreaktionen: I. Die Einzelreaktionen nebst Diagrammen. II. Zusammenfassung. — VI. Der Stammbaum der Algen: A. Kurzer historischer Überblick. B. Die Phylogenis der Mikrophyten nach der Eiweißverwandtschaft: 1. Pteridophyta (inkl. Psilatales). 2. Bryophyta. 3. Ulothrichales,

Oedogoniales und Microsporales. 4. Siphonocladiales. 5. Siphonales. 6. Charales. 7. Conjugatae. 8. Protococcales. 9. Volvocales. 10. Heterokontae. 11. Bangiales und Rhodophyceales. 12. Phaeophyceae. 13. Chrysophyceae, Cryptomonadales, Eugleninae, Dinoflagellata. 14. Diatomeae. 15. Cyanophyceae. 16. Bacteria. 17. Myxomycetes. 18. Phycomycetes. 19. Eumycetes. C. Der Stammbaum der Mikrophyten: I. Rückblick. II. Verwertung der Ergebnisse für die Systematik der Algen. Ausblick. Literaturverweise.

Redaktion.

Zimmermann, Walter, Über Algenbestände aus der Tiefenzone des Bodensees. Zur Ökologie und Soziologie der Tiefseepflanzen. (Ztschr. f. Botanik. Bd. 20. 1927. S. 1—55, m. 2 Taf. u. 5 Textabb.)

Abschnitt I enthält den allgemeinen Teil, und zwar A. die Technik, B. Färbung und Vorkommen der Hauptvertreter. C. Soziologisches. D. Das Fehlen der Sexualpflanzen. — Abschnitt II bringt die Systematische Übersicht der wichtigsten Formen: A. Cyanophyceae (Schizophyceae). Hier behandelt Verf. 2 Chroococcusformen a) und b), ferner Chamaesiphon incrustans und die Oscillatoria Lachneri n. sp., deren lateinische Diagnose gegeben wird:

Trichomatibus solitariis, vix arcuatis, apice haud capitatis, 2,5—3,5 μ crassis, vaginis pertenuibus, articulis subquadratis, 1,5—3,0 μ longis, dissipimentis haud granulosis, contentu violaceo.

B. Diatomeae (Bacillariaceae). C. Chlorophyceae, mit Gongrosira de Baryana Rabenh., Cladophora (Aegagropila) profunda (Nordst.) Brand. D. Conjugatae: Spirogyra adnata Kütz. — E. Phaeophaceae: Bodanella Lauterborni nov. gen. nov. spec. F. Rhodophyceae: Chantransia chalybea var. profunda var. nov., Ch. Brandii n. sp. ad inter. — G. Vergleichende Übersicht über die Formen mit verzweigten Kriechfäden. — **Zusammenfassung der Hauptergebnisse:** 1. Am Steilabsturz des Überlingersees verteilen sich in den tieferen Regionen die Algen-Assoziationen folgendermaßen: a) Spirogyra adnata-Assoziation bis 10 m abwärts. — b) Cladophora profunda-Chamaesiphon incrustans-Assoziation von 10—20 m allgemein verbreitet, weiter abwärts auf die Lichtkanten beschränkt, bis etwa 35 m reichend. — c) Hildenbrandia rivularis-Bodanella Lauterborni-Assoziation von 15—35 m; in den oberen Regionen vorzugsweise an schattigen Klüften, Winkeln usw. in den tieferen Regionen allgemeiner verbreitet. — Bei 45 m wurde überhaupt die unterste Grenze assimilierender Organismen für das Steilufer gefunden. — 2. In der Tiefe treten die grüngefärbten Algen und blaugrünen Cyanophyceen mehr und mehr zugunsten rot- bzw. violettgefärbter Formen, bzw. der Rhodophyceen zurück. Da diese Assoziationen rotgefärbter Algen auch vorzugsweise die schattigen Klüfte des Sinterkalkes aufsuchen, spielt offenbar bei der Verteilung der Algen die Lichtmenge eine entscheidende Rolle. — 3. Vom pflanzensoziologischen Standpunkt aus ist die außerordentlich scharfe Grenze zwischen der Cladophora-Chamaesiphon-Assoziation und der Hildenbrandia-Bodanella-Assoziation bemerkenswert. — 4. Die

Algen sowie das Laubmoos Fissidens grandifrons aus diesen Tiefenregionen des Bodensees sind durch das Fehlen bzw. Zurücktreten der Sexualorgane charakterisiert. — 5. An neuen Formen werden beschrieben: 2 Chroococcus-Arten, — Oscillatoria Lachneri nov. spec., — Bodanella Lauterborni nov. gen. nov. spec., — Chantransia chalybea var. profunda nov. var. Redaktion.

Grafe, V., und Magistris, H., Zur Chemie und Physiologie der Pflanzenphosphatide. II. Mitt. Die wasserlöslichen Phosphatide aus Aspergillus oryzae. (Biochem. Ztschr. Bd. 162. 1925. S. 366.)

Umfangreiche Untersuchungen der Verff. erbrachten folgende Zusammenfassung:

Bei der Behandlung von Reinkulturen von Aspergillus oryzae mit Wasser bei einer 17° nicht übersteigenden Temperatur (Dialyse) wurde eine fast klare Lösung erhalten, die nach dem Durchziehen durch ein Psikallfilter auf ihren Gehalt an Phosphatiden untersucht wurde.

Es wurden erhalten:

1. Fällbar mit Bleiacetat in neutraler Lösung: Die Fällung gelbbraun oxydabel, in feuchtem Zustand klebrig und kittartig. Unlöslich in Wasser, Benzol, Ligroin, Aceton, Chloroform, Methylacetat, Tetrachlorkohlenstoff, teilweise löslich in Alkohol und Äther. Die empirische Formel lautet $C_{48}H_{95}NPO_{15}$. 2 Pb; das Verhältnis P : N = 1 : 1,21, es ist also ein Monoamino-monophosphatid.

Als Spaltungsprodukte wurden gefunden·

Ölsäure, Palmitinsäure, Betain, Glyzerin, Phosphorsäure, Glukose.

Erwärmt man diese Fällung mit Alkohol auf 60°, so erhält man eine Lösung, in der durch Benzol eine in Alkohol und Äther lösliche, gelbe wachsartige Masse von der Zusammensetzung $C_{43}H_{88}NPO_{10}$ gefällt wird. Spaltungsprodukte sind: Betain, Palmitinsäure (?), Ölsäure, Phosphorsäure, Glyzerin, Glukose. Verhältnis P : N = 1 : 1.

Frühere Autoren, welche ihre Phosphatide aus frischen oder getrockneten Pflanzenteilen durch Extraktion mit siedendem Alkohol gewannen, hatten also immer nur ein dem obigen entsprechendes, gegen das native Produkt verändertes Abbauprodukt einer Alkoholyse in Händen, in welchem namentlich die Kohlenhydratgruppe Veränderungen erlitten hat.

2. Fällung mit Bleiacetat in ammoniakalischer Lösung. Macht man das Dialysat nach Entfernung der ersten Bleifällung schwach ammoniakalisch, so erhält man ein weiteres, durch Blei fällbares Phosphatid. Die Fällung ist gelbgrau, von blätterig-körnigem Gefüge, wenig oxydabel in allen organischen Solventien, ebenso in Wasser unlöslich, löslich unter Zersetzung in alkalischem Wasser. Empirische Zusammensetzung $C_{29}H_{60}N_2PO_8$. 5 Pb, das Verhältnis P : N = 1 : 2,01, es ist also ein Diamino-monophosphatid.

Spaltungsprodukte sind: Cholin, Betain, Palmitinsäure, Phosphorsäure, Glyzerin.

3. Bei der Suche nach anderen Fällungsmitteln wurde Cadmiumchlorid und Uranylacetat als geeignet gefunden, das Fällungsprodukt mit ersterem Salz analysiert.

Die Fällung mit $CdCl_2$ in neutraler Lösung stimmt im Aussehen und den übrigen Eigenschaften mit der entsprechenden Bleifällung überein.

Empirische Zusammensetzung $C_{48}H_{91}NPO_{17}$. 2 $CdCl_2$, das Verhältnis P : N = 1 : 0,98 (Monoamino-monophosphatid).

Spaltungsprodukte: Betain, Ölsäure, Palmitinsäure, Phosphorsäure, Glyzerin, Glukose.

Man darf wohl annehmen, daß die Cd-Fällung von der Pb-Fällung trotz der vorhandenen Differenz um 2 O und 4 H sich elementaranalytisch nicht unterscheidet. Die Gründe für diese Annahme liegen in dem Umstand, daß der O-Gehalt nur aus der Differenz errechnet wurde, so daß sich hier die gesamten Analysenfehler ausdrücken müssen, und daß ferner statt des Elementes Pb in der Pb-Fällung hier das gesamte $CdCl_2$ eintritt, was wohl auch die Differenz im H-Gehalt zu erklären imstande ist.

4. Im Filtrat der Bleifällung wurde durch Alkohol eine Phosphatidfällung erhalten, die durch den Gehalt an Mineralstoffen ausgezeichnet ist, aber auch nach mehrmaligem Lösen und Wiederausfällen keine wesentlich verschiedenen Analysenzahlen lieferte. Die Fällung war schneeweiß, nicht oxydabel, unlöslich in organischen Solventien, löslich in Wasser.

Spaltungsprodukte: Cholin, eine feste Fettsäure, Bernsteinsäure, Phosphorsäure, Glukose.

Die Asche besteht aus Ca, Mg, Na, K, deren quantitative Verhältnisse festgestellt wurden. P : N = 1 : 0,96, also ein Monoamino-monophosphatid. Die elementare Zusammensetzung kann nicht mit Sicherheit angegeben werden. Auf ihre Berechnung wurde verzichtet.

5. Filtrat nach der Fällung mit Alkohol (Restfraktion). Es ist unsicher, ob es sich hier um ein reines Phosphatid handelt oder um ein durch Spaltungsprodukte anderer verunreinigtes oder nur um solche Spaltungsprodukte. Daß ein besonderes Phosphatid in dieser Fraktion vorhanden ist, wird durch die Auffindung einer anderen Base (Adenin) und das Vorkommen andersartiger Fettsäuren (aus der Linolsäurereihe) wahrscheinlich. Die Restfraktion ist eine rotbraune klare Lösung: Ein Fällungsmittel konnte nicht gefunden werden. P : N = 1 : 5.

Spaltungsprodukte. Cholin, Adenin, Ölsäure, Linolsäure, Palmitinsäure, Phosphorsäure, Glyzerin, Glukose. Asche besteht aus Ca, Mg, K.

6. Bei den Versuchen einer Isolierung der Phosphatide aus ihren Metallverbindungen [durch H_2S aus der Pb-Verbindung und durch $(NH_4)_2CO_3$ aus der Cd-Verbindung] wurden keine unzersetzten (nativen) Präparate erhalten. Im Falle der Zerlegung durch H_2S wurde ein Derivat erhalten, in dessen Molekül der S eingetreten war, bei der Zerlegung der Cd-Verbindung ergab sich eine bedeutende Bindung von N (Anreicherung an N) in der freien Substanz gegenüber der Cd-Verbindung, wahrscheinlich durch Anlagerung von NH_4-Radikalen an ungesättigte Fettsäureradikale.

7. Es konnte nachgewiesen werden, daß es sich bei den aus Pflanzenzellen bei Dialyse gegen Wasser austretenden Phosphatiden verschiedener Löslichkeit dem Wasser gegenüber wahrscheinlich nicht um chemisch verschiedene Substanzen, sondern um irreversible Zustandsänderungen derselben oder einander sehr nahestehender Phosphatidkomplexe handelt. Der Übergang dieser Formen ineinander konnte als Funktion der Zeitdauer des Versuchs, des Einflusses von Licht und Dunkel quantitativ verfolgt werden; es zeigte sich, daß diese Erscheinung des kolloiden Alterns sogar noch im Dunkeln und unter Ausschluß von Sauerstoff stattfindet. Heuß (Berlin).

Cholnoky, B. von, Beiträge zur Kenntnis der Bazillariaceen-Kolonien. (Hedwigia. Bd. 67. 1927. S. 223—236, m. 2 Textabb.)

Ausgehend von einer 1924 in den Folia Cryptogamica. Vol. 1, worin Verf. die zytologischen Eigenschaften der Basalen einiger Gomphonemaarten beschreibt, veröffentlicht er hier die Ergebnisse weiterer Studien, auf deren Einzelheiten hier nicht näher eingegangen werden kann.

Redaktion.

Haag, F. E., Der Milzbrandbazillus, seine Kreislaufformen und Varietäten. (Arch. f. Hyg. Bd. 98. 1927. S. 271—321, m. 3 Taf.)

Inhalt und Bedeutung der vorliegenden Arbeit ergeben sich aus der nachstehend wiedergegebenen Stoffeinteilung:

I. Die Geschichte der Veränderlichkeit der Bakterien: a) Die Zeit der fast ausschließlich mikroskopischen Beobachtung, b) Die Zeit der einseitigen Nährbodenmethodik, c) Die Zeit der Eingeständnisse; II. Eigene Untersuchungen: a) Veranlassung, b) Plan neuer Untersuchungen, c) Technische Einzelheiten; III. Die Kreislaufformen: a) Die Bildung der großen grampositiven Gonidienformen, 6. Die Bildung der feinen gramnegativen Gonidienformen, c) Körniger Zerfall, d) Die Züchtung der Gonidienformen, e) Die Bedeutung dieser Gonidienformen, f) Die Rückwandlung der Gonidienformen in vegetative Formen und in die Ausgangsform; IV. Die Varietäten: a) Forma typica, b) Forma asporogenes, c) Forma mobilis, d) Forma Buchneri; V. Ergebnis.

Das Hauptergebnis besteht, kurz gesagt, darin, daß die vom Verf. 3 Jahre hindurch am Würzburger Hygienischen Institut durchgeführten, sehr ein-

gehenden Untersuchungen den vom Ref. in den Vordergrund der Betrachtung gerückten weitgehenden Pleomorphismus der Bakterien am klassischen Beispiel des Milzbrandbazillus erneut erwiesen haben. Sie bestätigen und erweitern die 1922 von G. Lutz [1]) veröffentlichten Beobachtungen gleicher Art. Wie vor 50 Jahren R. Kochs Milzbrandstudien die moderne Bakteriologie erst eigentlich begründet haben, so werden diese neuen Forschungen über denselben Gegenstand zweifellos die weitere Entwicklung der gesamten Bakteriologie sehr fruchtbringend beeinflussen. Es handelt sich jetzt vor allem darum, zum Teil längst Versäumtes nachzuholen und durch schärfere vorurteilslose Prüfung zu umfassenderer Kenntnis der Lebensvorgänge der Bakterien zu gelangen. Hierzu wird sowohl das sorgfältige Studium der angezeigten Arbeit wie die genaue Durchmusterung der ihr beigegebenen 80 photographischen Abbildungen sicherlich anregen. Löhnis (Leipzig).

Aoki, K., Über die agglutinatorische Typenbestimmung bei Paratyphusbazillen. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 105. 1928. S. 181—182.)

Zunächst stellt der bekannte Verf. fest, was unter einem Typus zu verstehen ist, und betont, daß die Bakterienstämme nicht aus einheitlichen, sondern wahrscheinlich aus verschiedenen differenzierten Individuen bestehen. Durch die agglutinatorische Analyse konnte er bei Paratyphusbazillenstämmen 2 Kolonienarten bestimmen, deren eine den spezifischen, die andere aber den nichtspezifischen Anteil der betreffenden Stämme darstellt. Mit den spezifischen Kolonien wurden spezifische Seren hergestellt, welche für die eigene Kultur allein bis zum Titer wirken können, wogegen mit den unspezifischen Kolonien unspezifische Seren hergestellt wurden, welche nicht nur gegen die eigene Kultur, sondern auch andere Arten sehr stark mitagglutinierten. Diese beiden Formen verhalten sich gegenseitig sowohl agglutinatorisch als auch absorptorisch ganz verschieden. So agglutinierte die spezifische Form im unspezifischen Serum schwächer als der Titer und ebenso reagierte die unspezifische Form im spezifischen Serum schwächer als der Titer. Beide Formen lassen sich gegenseitig nicht sättigen. — Durch Anwendung dieser 6 verschiedenen spezifischen Seren konnte Verf. die Paratyphusbazillen in 6 Gruppen differenzieren, welche als agglutinatorischer Typus bezeichnet wurden. Man muß daher unter dem agglutinatorischen Typus solche Bakterienstämme oder Gruppen verstehen, welche neben dem unspezifischen Komponenten eine eigene spezifische Komponente (sp. Einheit) enthalten, die in anderen Seren gar nicht beeinflußt werden kann. Bezüglich der interessanten Einzelheiten der Versuche muß auf das Original verwiesen werden. Hier sei nur erwähnt, daß es dem Verf. gelungen ist, durch ein einfaches Verfahren 6 spezifische Seren herzustellen, durch welche viele Paratyphusstämme, die sowohl bei Menschen als auch bei Tieren vorkommen, in 6 typische Typen differenziert wurden. Später konnten noch 2 andere Typen nachgewiesen werden, nämlich der Typus typhi und pullorum. Redaktion.

Clauberg, Karl Wilhelm, Untersuchungen zur Frage der Zyklogenie der Typhusbazillen. Stellen die Almquistschen Körnchen Generationsformen dar? (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 105. 1928. S. 161—163.)

[1]) Zeitschr. f. Hyg. Bd. 97. S. 12—25.

Die Ergebnisse der in der Bakteriologischen Abteilung (Tuberkulose-Laboratorium) des Reichsgesundheitsamtes in Berlin angestellten wertvollen Untersuchungen waren, daß Verf. bisher keinen Anhalt dafür ermitteln konnte, daß die Almquistschen Körnchenformen beim Typhusbazillus lebende Gebilde sind, die als Zwischenglieder beim Generationswechsel angesprochen werden könnten. Redaktion.

Bokorny, Th., Verschiedene Kohlehydrate und Bakterien. (Allgem. Brauer- u. Hopfenzeit. Bd. 65. 1925. S. 743.)

Aus Lävulose können viele Phanerogamen Stärke bilden. Ausgehungerte Kartoffeltriebe setzen Stärke an, wenn sie in Lävuloselösung gebracht werden. 0,2proz. Lösung mit den nötigen Nährsalzen ergab beim Stehen an der Luft in 4 Tagen starke Trübung durch Spaltpilze. Dieser Zucker kann also sowohl von Mikroorganismen als von Blättern und Trieben höherer Pflanzen als Kohlenstoffnahrung gebraucht werden.

Auch Galaktose ergab mit Spaltpilzen positives Resultat, dagegen kann dieser Zucker verhältnismäßig wenigen Phanerogamen zur Stärkebildung dienen. Galaktose ist ein Spaltungsprodukt des Milchzuckers, der nur im Tierreich erzeugt wird, aber gleichwohl von Bakterien und einigen Blätterpflanzen zur Ernährung gebraucht wird.

Nitrozellulose mit den entsprechenden Nährsalzen dient Pilzen als Nahrung. Verf. fand bei seinen diesbezüglichen Versuchen Penicillium und Fadenbakterien, wie Beggiatoa, welche die Schießwolle stark korrodierten. Ohne Salzzusatz verändert sich die Schießwolle nicht.

Heuß (Berlin).

Hoder, F., und Singer, E., Atypische, der Coli-Paratyphusgruppe angehörende Bakterien. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 105. 1927. S. 7—14, m. 1 Taf.)

Die Ergebnisse der im Hygienischen Institut der Deutschen Universität in Prag ausgeführten Untersuchungen fassen Verff. folgendermaßen zusammen: Es ist eine große Anzahl aus Wasser und Stuhl gezüchteter atypischer Coli- resp. Paratyphus-B-ähnlicher Bakterienstämme eingehend untersucht. — Mit großer Wahrscheinlichkeit wird nachgewiesen, daß alle diese Stämme veränderte Coli-Bakterien darstellen. Bei einem dieser Stämme (Coli 9) macht das kulturelle und serologische Verhalten die Umwandlung von Coli in echten Paratyphus B wahrscheinlich.

Redaktion.

Kageura, N., Einwirkung des Bacterium lactis aerogenes und des Bacterium coli auf Hexose-monophosphorsäure. (Biochem. Ztschr. Bd. 190. 1927. S. 181.)

Die Rolle der Phosphorylierung für den Prozeß des Zuckerabbaues ist noch nicht restlos geklärt. Die Ansicht Hardens, v. Eulers und anderer, daß eine Hexosediphosphorsäure das obligatorische Durchgangsprodukt bei den desmolytischen Kohlenhydratumsetzungen darstelle, hält Neuberg nicht für sichergestellt. Es wird die Hexosediphosphorsäure nämlich von den normalen lebenden Gärungserregern weder gebildet, noch vergoren. Auch geschieht die zellfreie Vergärung dieses Stoffes oder seine Vergärung mit durchlässig gemachten Hefepräparaten langsamer als die des gewöhnlichen, nichtphosphorylierten Zuckers. Nach Robisons Darstellung, daß die Hefe auch einen Hexosemonophosphorsäure-Ester er-

zeugen kann, ist diese Substanz, die auch durch lebende Hefe vergoren wird, mehr in den Vordergrund des Interesses getreten.

Die Ähnlichkeiten, die zwischen alkoholischer Vergärung und glykolytischem Abbau des Zuckers zu Milchsäure bestehen, haben dazu geführt, auch für die bakterielle Milchsäuregärung die Bildung von Zuckerphosphorsäurederivaten als Bedingung zu postulieren. Die Angaben darüber sind nicht ohne Widerspruch. Es erhob sich daher die Frage: Kann überhaupt der erwähnte Hexosemonophosphorsäure-Ester durch Mikroorganismen in Milchsäure übergeführt werden. Sie wurde mit 2 Bakterienarten, dem Bacterium coli und dem Bacterium lactis aerogenes geprüft.

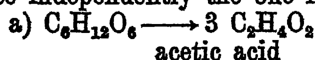
Es ergab sich, daß das Natrium- wie Kalziumsalz der Gärungshexosemonophosphorsäure unter anaeroben Bedingungen praktisch nicht unwesentliche Mengen Milchsäure liefert. Mit der gleichzeitig losgelösten Menge Phosphorsäure steht die Milchsäure nicht in Einklang, sie blieb dahinter zurück. Die Phosphorsäure wurde sehr weitgehend als anorganisches Phosphat in Freiheit gesetzt, 91% des Ausgangsmaterials wurden zerlegt. Die Spaltung mit den Bakterienarten verlief ziemlich schnell. Heuß (Berlin).

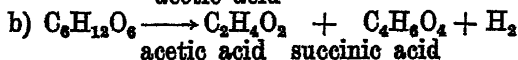
Van den Bergh, V. H., Bijdrage tot de kennis van de biochemie der dysenterie-bacteriën. [Dissert.] 8°. 77 pp. Utrecht 1928.

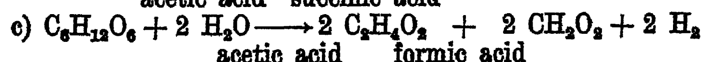
Summary: 1. Experiments have been done to study the chemism of the dissimilation by means of dysentery bacteria, especially Bact. dysenteriae Shiga Kruse, Flexner and Hiß. 2. In case of the dissimilation of glucose by means of dysentery-bacteria lactic acid was not found among the dissimilation products, quite in contradiction with a positive result by Bact. coli, Bact. typhi and Bact. paratyphi A and B. In aërob as well as in anaërob circumstances the dissimilation products were qualitatively the same. — 3. In case of decomposition in presence of Na_2SO_3 acetaldehyde was always found. — 4. No gaseous products were found by dissimilation of pyruvic acid by means of dysentery-bacteria. In stead of these formic and acetic acid were always found. — 5. By the decomposition of pyruvic acid in presence of Na_2SO_3 by means of dysentery-bacteria the quantities of acetaldehyde found were very small in comparison with the quantities found by Bact. coli and Bact. paratyphi A and B. — 6. Bact. coli, Bact. parat. A and B are able to decompose sodium formiate by forming of CO_2 and H_2. Dysentery-bacteria dont form these gases at cost of sodium formiate. — 7. By the quantitative analyse of the dissimilation products there was found rather a constant ratio between the quantities of the different acids, namely:

formic acid: acetic acid : succinic acid = 1 : 3,3 : 1.

So acetic acid seems to be the main product. All quantitive experiments are done in strict anaërob circumstances. — 8. To explain this chemism it was proposed that there are three different reactions; these reactions take place independently the one from the other:







Pyruvic acid seems not to be an intermediate product. — 9. All above mentioned acids are oxidation products. So it is not to be avoided that H_2 is liberated notwithstanding the fact, that this gas does not escape in gaseous state. Acetaldehyde is to be considered as a hydrogen acceptor. Besides it must be accepted that there exist an oxydative agens which is able to fix the H_2. — 10. Lastly it is suggested to collect the dysentery-bacteria in one group apart, separated from that of the coli-typhus-organisms. L. Elion (Haag).

Wetzel, Arno, Vergleichend cytologische Untersuchungen an Ciliaten. (Archiv f. Protistenkde. Bd. 51. 1925. S. 209—304, m. 48 Textfig.)

Die wertvolle Abhandlung zerfällt in folgende Abschnitte: Einleitendes. Methodisches. Vergleichend zytologische Untersuchungen: I. Strukturen der Oberfläche. A. Oberflächenstreifung. 1. Cilien in Furchen. 2. Cilien auf erhabenen Leisten. 3. Verhalten der Oberflächenstreifung bei Reduktion der Cilien. B. Oberflächenversteifungen. C. Absolute Zahl der Cilien. — II. Strukturen der Plasmaschichten: A. Ektoplasma. B. Entoplasma. C. Kerne. — III. Verhalten der Plasmaschichten am Munde (Nahrungsaufnahme, Mundlosigkeit, Nomenklatur): A. Der oberflächliche Spaltmund. B. Der versenkte Mund. C. Der versteifte Mund. Literatur.

Bei den vielen Einzelheiten der Abhandlung ist an dieser Stelle leider ein eingehendes Referat unmöglich. Redaktion.

Kusnetzow, S. J., Die Bedeutung des Kalziums für die Gattung Citromyces. (Biochem. Ztschr. Bd. 157. 1925. S. 339.)

Verf. kam zu folgenden Versuchsergebnissen:

1. Die optimale Reaktion für die Entwicklung des Citromyces glaber in einer Saccharoselösung mit KNO_3 als Stickstoffnahrung ist bei ph = etwa 5,5. Die Höchstgrenze der für die Entwicklung zulässigen Alkalität liegt etwa bei ph = 8,7. In einer alkalischen Lösung keimen die Sporen unterhalb der Oberfläche der Flüssigkeit. — 2. Die geeignetste Stickstoffquelle für Citromyces glaber bildete in den Versuchen $(NH_4)_2SO_4$; KNO_3 ist für die Ernährung diesem Salz fast gleichwertig. — 3. Bei Vergrößerung der Menge von NH_4NO_3 verringert sich in den Kulturen mit Kalziumkarbonat die Ausbeute an Zitronensäure; der Pilz entwickelt sich besser. — 4. In einer schwach alkalischen und neutralen Lösung übt die Gegenwart des Kalzium-Ions in der Lösung eine schädliche Wirkung auf die Bildung der Zitronensäure und die Entwicklung des Pilzes aus. Ein Zusatz von löslichem Mg-Salz neutralisiert z. T. die schädliche Wirkung des Ca. Die Art der Sterilisation der Lösung (Kalziumkarbonat mit der Lösung zusammen oder beide getrennt; die Ammonsalze natürlich getrennt) ist von großer Bedeutung. In einer sauren Lösung übt das Ca-Ion keinen schädlichen Einfluß aus. — 5. Der Nitratstickstoff tritt in einer sauren Lösung leichter in das Myzel ein als in einer alkalischen. Ammonstickstoff tritt in einer alkalischen Lösung (Kulturen mit Kalziumkarbonat) leichter in das Myzel ein als in einer sauren. Heuß (Berlin).

Holzhausen, Gertrud Freiin v., Ein bisher unbekannter Erreger einer Mäuseseptikämie, Corynebacterium murisepticum n. sp. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 105. 1927. S. 94—99, m. 1 Taf.)

Das neue Bakterium ist ein zartes, unbewegliches, grampositives Längsstäbchen, das in zwei typischen Wuchsformen auftritt und, ohne toxisch zu wirken, bei Mäusen nach parenteraler Einverleibung eine tödliche Septikämie hervorruft, die besonders dadurch charakterisiert ist, daß einzig und allein die Endothelzellen der Blutgefäße des Körpers das Bakterium geradezu elektiv speichern, während die eigentlichen Retikulo-Endothelzellen frei bleiben. Redaktion.

Spanier, Fritz, Über das Glykosidspaltungs- und Reduktionsvermögen der Enterokokken und seine Bedeutung für ihre Unterscheidung von den Streptokokken. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 105. 1927. S. 1—6.)

Verf. suchte festzustellen, ob ganz allgemein die Fähigkeit der Glykosidspaltung zur Differenzierung der Streptokokken und Enterokokken verwertet werden kann. Seine Versuche, die mit von Merck bezogenen natürlichen Glykosiden an synthetischem Methylglykosid angestellt wurden, faßt Verf. folgendermaßen zusammen: Man darf sagen, daß das Glykosidspaltungsvermögen eine konstante Eigenschaft der Enterokokken, und zwar sowohl der hämolytischen wie der nichthämolytischen ist. Der Streptococcus viridans spaltet zwar gelegentlich Salizin, die Glykoside Arbutin, Amygdalin und Aeskulin jedoch nur ganz ausnahmsweise. Der Streptococcus haemolyticus spaltet Salizin verhältnismäßig häufig (ca. 35%) und auch die anderen Glykoside bisweilen. Das Glykosidspaltungsvermögen wäre daher zur Differenzierung der nicht hämolytischen Enterokokken und Viridans-Streptokokken schon an sich ausreichend. Es gewinnt aber noch bedeutend an Zuverlässigkeit durch die Vereinigung mit dem Reduktionsvermögen, das absolut charakteristisch für Enterokokken ist. Unter Berücksichtigung beider Eigenschaften gelingt dann auch die Differenzierung der hämolytischen Enterokokken und hämolytischen Streptokokken. Redaktion.

Pascher, A., Neue oder wenig bekannte Protisten. XV. Neue oder wenig bekannte Flagellaten. XIII. (Arch. f. Protistenkde. Bd. 50. 1925. S. 486—510, m. 16 Textfig.)

Beschrieben und teilweise abgebildet werden: Dimorpha tetramastix Penard, D. monomastix Penard, ferner die Chrysomonadinae: Ochromonas aspera Playfair; Chromulina cylindracea nov. comb. Pasch., Chr. pyriformis Playfair, Chr. cuneata Playfair; Scintilla Playfair, Sc. chlorina Playfair, Sc. splendida Playfair; Mallomonas splendens (Webst.) Playfair, M. australis Playfair. — Cryptomonadinae: Cryptomonas ampulla Playfair, Cr. maxima Playfair; Chroomonas gemma nov. comb. Pasch., Chr. oblonga nov. comb. Pasch., Chr. caudata Geitler. — Eugleninae: Cryptoglena australis Playf., Cr. phacoidea Playf.; Colacium elongatum Playf.; Euglena guttula Playf., Eugl. virida Playf., Eugl. pusilla Playf.; Phacus lismorensis Playf.; Lepocinclis cymbiformis Playf., L. capitata Playf., L. costata Playf., L. paxilliformis Playf., L. rugulosa Playf.; Trachelomonas ovalis Playf., Tr. coronata Playf., Tr. splendida Playf., Tr. bacillifera Playf., Tr. pauci-

spinosa Playf., Tr. Girardiana Playf., Tr. hesperia Playf., Tr. cuneata Playf., Tr. rotundata Playf., Tr. lanceolata Playf., Tr. spiralis Playf.; Menoidium inflatum Playf., M. acutissimum Playf., M. pseudomermis nov. comb. Pasch., M. gracile Playf.; Sphenomonas australis Playf., Sph. triquetra Playf., Sph. excavatus Playf., Sph. spiralis Playf., Sph. mirabilis Playf.; Peronema cuneatum Playf., P. asperum Playf.; Notosolenus pentagmus Playf.; Anisomena hexagonum Playf. Redaktion.

Kiesel, Al., Untersuchungen über Protoplasma. III. Über die Eiweißstoffe des Plasmodiums von Fuligo varians. (Hoppe-Seylers Ztschr. f. physiol. Chemie. Bd. 167. 1927. S. 141.)

Vorliegende Arbeit konnte den Nachweis eines, als selbständiger Körper auftretenden, nicht vom üblichen Typus abweichenden Nucleoproteids in den Plasmodien von Fuligo varians erbringen. Voraussichtlich bildet dieses Nucleoproteid einen der wichtigsten Bestandteile des eigentlichen Protoplasmas. Seine Menge konnte auf weniger als 3,1% der Trockensubstanz des Plasmodium geschätzt werden, das mit einer reichlichen Menge Reserve- (Öl, Glykogen) und Hilfsstoffen (Calciumkarbonat, Farbstoff) versehen ist.

Neben dem Nucleoproteid fand sich ein albuminoidartiger Körper, der als „Plastin“ bezeichnet werden kann. Heuß (Berlin).

Iwanoff, N. N., Über die Ausscheidung des Harnstoffs bei Pilzen. (Biochem. Ztschr. Bd. 157. 1925. S. 229.)

Aus seinen Untersuchungen zieht Verf. folgende Schlüsse:

1. Die in reiner Kultur gezüchteten Pilze können Harnstoff auf reichem, stickstoffhaltigem Substrat bilden. Die Anwesenheit des Harnstoffs charakterisiert nicht den Pilz selbst, sondern die Bedingungen der Nahrung desselben. — 2. Der gebildete Harnstoff bleibt nicht im Myzel des Pilzes zurück, sondern wird von demselben als Abfallprodukt in die Umgebung ausgeschieden. — 3. In ein und derselben Kultur eines Pilzes kann die Urease bald erscheinen, bald verschwinden, je nach dem Verhältnis zwischen den Produkten der Stickstoff- und der Kohlenstoffnahrung. Heuß (Berlin).

Dogiel, V., Die Geschlechtsverhältnisse bei Infusorien, speziell bei den Ophryoscoleciden, neue Tatsachen und theoretische Erwägungen. (Arch. f. Protistenkde. Bd. 50. 1925. S. 263—244, m. 7 Taf., 64 Textfig. u. 1 Schema.)

Die wertvolle, umfangreiche Abhandlung des bekannten russischen Forschers wurde an im Darme von Huftieren parasitierenden Forschen angestellt und enthält eine so große Menge interessanter Einzelheiten, daß eine Besprechung derselben hier leider nicht möglich ist. Redaktion.

Hucker, G. J., A study of the characters of primary importance in the differentiation of the Micrococci. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 95. 1925. S. 109—123.)

Conclusions: A study of the more important characters of the group of irregular mass-forming cocci which might be applicable for sub-

dividing this group, indicates that all of the so-called Micrococci, Staphylococci and Rhodococci form one large natural group which undoubtedly is of generic rank. No correlation could be found between characters which would point to natural lines of division nor did the parasitic members of the group show any common characters not found among the more saprophytic types.

Chromogenesis, habitat, nitrate reduction, action on milk, utilization of ammonium salts as the only source of nitrogen, and gelatin liquefaction appears to be the characters which are the most useful in differentiating the species of this group. Redaktion.

Hucker, G. J., Studies on the serological relationships of the species of Micrococci. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 95. 1925. S. 123—136.)

Conclusions: It is evident from the foregoing results that the species of Micrococci studied in this investigation, with 1 exception, are serologically distinct. The possible exception is due to the fact that M. albus and M. tetragenus showed a certain amount of cross-agglutination and cross complement fixation. However, the morphological and cultural differences between these two organisms indicate that they are separate and distinct species.

The specificity of the various sera prepared for the species of Micrococci studied would indicate that the chief value of the results of a serological study are from the standpoint of differentiating species and not from the standpoint of separating larger groups.

The large amount of group agglutinins evidenced in many instances would also indicate that this group contains a number of species which are more or less closely related and bears out the conception that all irregular mass- forming Cocci should be placed in one genus. Redaktion.

Smit, J., en Meyers, L., Oöspora gigas n. sp. (Nederl. Tijdschr. v. Hyg. Microbiol. Serol. Bd. 2. 1927. p. 85—92.)

Eine Beschreibung eines auf Java aus Toewak isolierten Schimmelpilzes, welcher Oöspora fragrans (Oïdium suavolens) und Oöspora lactis ziemlich ähnlich ist, sich aber unmittelbar durch seine besondere Größe unterscheidet.

Während O. fragrans auf Malzagar ein dichtes Knäuel von Hyphen zeigt mit wenig Konidien, hat O. gigas hauptsächlich Konidien mit wenig Myzeliumfäden. Die Hyphen von O. fragrans sind auch viel mehr verzweigt. Der neue Pilz wächst nur wenig in Bouillon und den meisten anderen zuckerfreien Nährböden, dagegen gut in Hefewasser und auf Malzagar. Verflüssigung von Malzgelatine wurde innerhalb 14 Tagen nicht beobachtet. Auf Hefeagar mit Glukose entwickelt O. gigas ein starkes Aroma, bedeutend kräftiger als O. fragrans. Bei Kultivierung in Milch ändert sich der Säuregrad fast nicht, was auch mit O. fragrans und O. lactis der Fall ist. Laktose wird also, im Gegensatz zu Glukose, nicht angegriffen. Verschiedene andere Kohlenstoff- und Stickstoffverbindungen wurden auf ihr Vermögen, den drei genannten Organismen als Nahrung zu dienen, geprüft. Nur wenige Unterschiede traten hervor: Harnstoff ist nicht für O. gigas geeignet und Harnsäure nur für O. lactis.

L. Elion (Haag).

Hall, Richard P., and Powell, William N., Morphology and binary fission of Peranema trichophorum (Ehrbg.) Stein. (Biol. Bull. Marine Biol. Labor. Woods Hole, Mass Vol. 54. 1928. p. 36—64, w. 2 plat.)

Summary: Peranema trichophorum is a colorless, metabolic euglenoid with a single large flagellum, only the tip of which is employed in forward locomotion. The flagellum arises from a blepharoplast in the wall of the flask-shaped gullet and leaves the body through the cytostome. The pharyngeal-rod apparatus („staborgan") consists typically of two pharyngeal-rods and a curved cytostomal element. The rods extend from the rim of the cytostome posteriorly along the gullet. The cytostomal element lies along one „lip" of the cytostome and extends partly around the gullet to join the pharyngeal -rods. The apparatus probably operates in expansion of cytostome and gullet in feeding, although this could not be determined in living material with any degree of accuracy. — In mitosis longitudinal splitting of the chromosomes occurs, followed by unipolar separation of the daughter chromosomes. This results in the appearance of V-shaped daughter chromosome pairs, which unfold to form the chromosome belt of the later prophases. Final separation of the daughter chromosomes (at the „apex" of each V) occurs in the metaphase. This process is similar to that described in Menoidium incurvum (Hall, 1923) and Euglena agilis (Baker, 1926). — The kinetic elements consist of a blepharoplast, in which the flagellum ends, a centrosome on the nuclear membrane, and a rhizoplast joining blepharoplast and centrosome. The blepharoplast-rhizoplast-centrosome complex was detected in early prophases, but not in interkinetic stages. In later prophases both centrosome and blepharoplast apparently divide, and the daughter centrosomes gradually move apart toward opposite poles of the nucleus. A second flagellum grows out from one of the daughter blepharoplasts. There is no evidence for nuclear origin of centrosome or blepharoplast in Peranema trichophorum. — The qeustion of the nuclear origin of centrosome and blepharoplast in flagellates is discussed, with special reference to the papers of Kater and Baker. It is pointed out that neither paper contains sufficient evidence to prove a nuclear origin of kinetic elements. Redaktion.

Lindemann, E., Peridineen aus Seen der Schweiz. (Botan. Archiv. Bd. 10. 1925. S. 205—208.)

Aufgeführt und teilweise kurz beschrieben werden 15 Arten aus den Gattungen Glenodinium, Staszicella, Goniaulax, Peridinium und Ceratium. Redaktion.

Dissmann, Erwin, Vergleichende Studien zur Biologie und Systematik zweier Pythium-Arten. (Arch. f. Protistenkde. Bd. 80. 1927. S. 142—192, m. 36 Textfig.)

Nach einer Einleitung enthält die schöne Arbeit: I. Teile experimenteller morphologischer Studien über Pythium proliferum D. B. und P. undulatum Pet. und im II. vergleichende Betrachtungen über die Verwandtschaftsverhältnisse und Systematik bei Pythium sowie über die verwandtschaftlichen Beziehungen zu den Saprolegniaceae und Peronosporaceae. Die Ergebnisse faßt Verf. folgendermaßen zusammen: Es wird das Vorkommen einer Vergesellschaftung von Py-

thium proliferum D. B., Pythium undulatum Pet., Pythium artrotrogus (Mont.) D. B., sowie Achlya americana Humph. auf Nymphaea blättern aus dem Hirschberger Teichgebiete in Böhmen beschrieben und die Ökologie derselben näher studiert. Zwei dieser Pythium-Arten, die am häufigsten vorkommen, Pythium undulatum und Pythium proliferum, werden isoliert, um auf Grund von Reinkulturen einerseits ökologische Fragen zu überprüfen, andererseits, um die im freien Vorkommen auffallende Variabilität der beiden Arten zu klären. — Die am natürlichen Standorte festgestellten Besiedlungs- und Verteilungsverhältnisse erfahren eine gewisse Aufklärung durch die in Kulturversuchen festgestellte Differenz in der Geschwindigkeit des Wachstums der beiden Arten bei gleichen Bedingungen. P. undulatum wächst, wie sich in Agarkulturen feststellen ließ, um zirka ein Fünftel rascher als P. proliferum, überwächst deshalb gewöhnlich den Rasen des letzteren und findet sich daher in der Natur vorwiegend in den Randpartien der Nymphaea blätter. Ferner besteht zwischen den Hyphen beider Arten ein gewisser Antagonismus, welcher bewirkt, daß beim gemischten Vorkommen oft isolierte Rasen gebildet werden, die sich gewöhnlich nur aus einer der beiden Arten zusammensetzen. — Bezüglich der gestaltlichen Verhältnisse bei P. undulatum und P. proliferum zeigt sich eine Abhängigkeit der Wuchsform des vegetativen Myzels von den Ernährungsverhältnissen. Unter vollkommen gleichen Kulturbedingungen ist die morphologische Verschiedenheit der beiden Myzelien deutlich ausgeprägt. In einer Stammlösung (Pepton-Saccharose-Knop) wächst P. undulatum mit dickeren, regelmäßig dichotom verzweigten Hyphen, dagegen P. proliferum unregelmäßiger mit dünneren, oft korkzieherartig gewundenen. Ändern sich die Ernährungsverhältnisse, so kann es für beide Arten zu einer weitgehenden Übereinstimmung der Myzelien kommen, die dann eine Unterscheidung der beiden Arten im vegetativen Zustande oft vollkommen unmöglich macht. Bei beiden Arten lassen sich Knäuelbildungen der Hyphen unter gewissen Umständen erzielen. P. undulatum bildet sie seltener (Pepton 1%) als P. proliferum, wo sie besonders in Maltosenährlösungen auftreten. Sie erinnern sehr an ähnliche Bildungen, die bei Phytophthora-Myzelien beschrieben wurden. Keulige Anschwellungen der Seitenhyphen vegetativer Myzelien bei P. proliferum dürften mit den bei einigen anderen Pythium-Arten beschriebenen „sickled-shaped bodies“ identisch sein und stellen wohl Antheridien dar, die früher als die Oogonien, und unabhängig von diesen entstehen. — Die Größe und Gestalt der Sporangien zeigt unter verschiedenen Ernährungsverhältnissen eine gewisse Variabilität, die für P. undulatum größer ist als für P. proliferum. Für beide Arten gibt es eine gemeinsame Größenklasse, die zwischen 30—40 μ liegt und innerhalb welcher eine Unterscheidung beider Arten Schwierigkeiten bereitet. Die Gestalt und Form läßt sich experimentell beeinflussen und zeigt dann oft starke Ähnlichkeit mit der anderer Arten (P. diacarpum, P. rostratum). Es ergibt sich daraus die Notwendigkeit, die Arten, für die gleiche Merkmale angegeben sind, genauer auf die Konstanz derselben zu studieren. — Das Auftreten von Chlamydosporen (umhäutete Plasmakontraktionen, die denen von Phytophthora gleichwertig sind), wird auch bei P. undulatum Pet. festgestellt. Sie treten in Agar-Agar auf, dem Maismehl — bzw. Hafermehldekokt als Nährstoffe zugesetzt sind. Ihre Größe

ist abhängig von den gebotenen Nährstoffen; Schwankungen zwischen 10—90 μ konnten in Agar von verschiedener Nährstoffkonzentration festgestellt werden. Größenangaben bei Chlamydosporen kommt demnach in systematischer Hinsicht nur ein beschränkter Wert zu. — Die vergleichend systematischen Studien zeigen wiederum die enge Verwandtschaft zwischen Pythium und Phytophthora. Eine Scheidung der beiden Gattungen nach den bisherigen Einteilungsprinzipien wird sehr erschwert; dagegen besteht die Möglichkeit, einerseits durch Abtrennung eines Teiles von Phytophthora und Zusammenziehung mit der Sektion Metasporangium der Gattung Pythium, anderseits durch Zusammenfassung von Orthosporangium und Nematosporangium, schließlich in allen Fällen mit Berücksichtigung der Antheridienform, neue systematische Einheiten zu schaffen. Redaktion.

Cholnoky, B. v., Über die Auxosporenbildung von Rhoicosphenia curvata (Kg.) Green. (Arch. f. Protistenkde. Bd. 60. 1927. S. 8—33, m. 1 Taf.)

Das Material zu seinen Untersuchungen fand Verf. in einem Teiche bei Szeget in Ungarn. Seine Resultate faßt er folgendermaßen zusammen: 1. Die Auxosporengallerte und Basalengallerte besteht aus materiell verschiedenen, verschieden färbbaren und verschieden dichten Substanzen, die auch unter verschiedenen Umständen gebildet werden. — 2. Bei der Rhoicosphenia können die Gameten nicht selten Tochterindividuen einer nnd derselben Mutterpflanze sein. — 3. Durch die Reduktionsteilung entstehen je zwei Kerne: ein generativer und ein Kleinkern. — 4. Durch den Sexualakt entsteht zuerst eine Zygote. — 5. Die Zygote ist mit einer gut färbbaren Wandung versehen, aus welcher später die „Kappen“ der Auxosporenmutterzelle und Auxosporen sich ausgestalten. — 6. Aus der Zygote entsteht zuerst durch Keimung die Auxosporenmutterzelle, wobei diese Mutterindividuen schon mit einem mehr Kiesel enthaltenden Perizonium versehen werden. — 7. Die Auxosporen bilden sich aus der Auxosporenmutterzelle durch eine somatische Teilung aus. — 8. Die ausgeschlüpften und an günstigen Substraten festgehefteten Auxosporen gestalten sich wieder mit einer Keimung zu vegetativen Individuen um. — 9. Der ganze Akt hat nichts Gemeinsames mit der Kopulation der Konjugaten, besonders was den Wechsel der x- und 2x-Generation betrifft. Redaktion.

Kluyver, A. I., und van Niel, C. B., Sporobolomyces — ein Basidiomyzet? (Annal. Mycol. Vol. 25. 1927. p. 389—394.)

Eine Entgegnung auf die Arbeit von Lohwag: Sporobolomyces — kein Basidiomyzet (in Annal. Mycol. Vol. 24. 1926). Verff. meinen: Hätte Lohwag Recht, dann müßte man auch die Askomyzetennatur der Hefegattungen Saccharomyces, Schwanniomyces u. a. ablehnen. Die Frage der Zugehörigkeit muß noch weiter studiert werden. Matouschek (Wien).

Bitter, Ludwig, und Buchholz, Leo, Über Milchsäurestreptokokken und Pneumokokken. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 95. 1925. S. 38—61.)

Die Ergebnisse ihrer Untersuchungen fassen Verff. folgendermaßen zusammen: 1. Nach ihrem Verhalten auf Blutagar und Chinablauagar kann

man die Milchsäurestreptokokken in 3 bzw. 4 Typen einteilen (I, IIa, IIb, III). Nur der Typ IIa, der bei Menschen nicht selten in Se- und Exkreten gefunden wird, aber auch in Tier- und Frauenmilch vorkommt, kann zu Verwechslungen mit Pneumokokken und dem Diplostreptococcus pleomorphus Veranlassung geben. — 2. Die Abtrennung des Typus IIa von den genannten pathogenen Lanzettkokken gelingt kulturell leicht durch die Beobachtung des Verhaltens in Lackmusmilch, besonders aber in 1proz. Milchzuckerbouillon. In dem letztgenannten Nährsubstrat zeigen sämtliche Milchsäurestreptokokken schon nach 8stünd., noch besser nach 24stünd., Aufenthalt im Brutschrank eine außerordentlich starke Trübung, einen auffällig voluminösen Bodensatz und eine deutliche weißliche Verfärbung der Bouillon. Pneumokokken und Diplostreptokokken verfärben nicht, machen nur eine mäßige Trübung und einen ebensolchen Bodensatz. — 3. Durch quantitative Untersuchung des Säurebildungsvermögens von 53 Stämmen Milchsäurestreptokokken der verschiedenen Typen aus einer Reihe von Kohlehydraten und mehrwertigen Alkoholen (Dextrose, Laktose, Saccharose, Maltose, Raffinose, Inulin, Mannit, Salizin) konnten 2 große Gruppen mit 3 bzw. 2 Unterabteilungen gefunden werden. In die 1. Gruppe gehörten sämtliche Angehörigen des Typus I und III, und 1 thermoresistenter Stamm vom Typus IIa. Der Typus II fällt sonst in die beiden Unterabteilungen der Gruppe II. Von den geprüften Zuckern ist die Raffinose der einzige, der von keinem Stamm angegriffen werden konnte. Die geprüften Pneumokokkenstämme bildeten aus Raffinose Säure in wechselnder Menge. Den übrigen Zuckern gegenüber war ihr Verhalten ungleichmäßig. Einen praktischen Wert zur Unterscheidung der Milchsäurestreptokokken untereinander und gegenüber den Pneumokokken können wir dieser komplizierten Methode nicht zusprechen. — 4. Aus menschlichen Se- und Exkreten, insbesondere auch aus Rachenabstrichen von Säuglingen und Erwachsenen, die allerdings keine Pneumonie und keine Tuberkulose hatten, wurden auffällig oft und viele Milchsäurestreptokokken vom Typus IIa und IIb gefunden, Pneumokokken dagegen nicht. Redaktion.

Radir, Paul L., Trichamoeba schaefferi, a new species of large marine ameba from Monterey Bay, California. (Arch. f. Protistenkde. Bd. 59. 1927. S. 289—300, w. 2 plat. and 4 figs.)

Die **Diagnose** der neuen Amoebenart lautet: Trichamoeba schaefferi spec. nov. Form in locomotion clavate, slightly compressed dorso-ventrally; length 226 microns to 306 microns, width of anterior third 53 microns to 70 microns, and of posterior third from 40 microns to 63 microns. Locomotion rapid 120 microns to 210 microns per minute; movement continuous with no eruptive waves. Ectoplasm very thin and regular; endoplasm non-granular except for numerous, yellow, refractive twin-pyramidal crystals varying in size from 4 microns in length to the limit of microscopic vision. Uroid broadly lobate, about one-tenth the length of the entire animal. Food vacuoles, the only type present, varying in color from yellow to olive. Nucleus spherical about 30 microns in diameter with an included karyosome, 14 microns in diameter, containing a cupshaped aggregation of chromatin staining granules. Nucleus is located in the posterior third of the advancing animal. Food, diatoms and occasionally other amebas. A quiescent, modified rayed stage may be present. Locality, the vicinity

of the Hopkins Marine Station of Stanford. University at Pacific Grove, California.

Discussion and conclusions: It is clearly evident that a dominant factor in the movement of this animal through protoplasmic streaming is the principle of sol-gel reversion in its protoplasm. The apparent lack of an irreversible, differentiated cortical membrane, and the manner in which the anterior portion of the endoplasm is distributed to the cortex and the posterior portion of the cortex is drawn into the endoplasmic core, contribute to the conclusion that the entire cortical area, exclusive of the uroid, is the result of a rhythmic reversion of more solated endoplasmic stuff derived from the anterior extremity which in turn becomes less viscous when overtaken by the posterior end .— The bounding surface between the protoplasm and the medium in this ameba does not appear to be a considerably differentiated membrane such as is described for other forms. It is probably readily converted into endoplasm at the posterior end, coalesces and disappears when two surfaces are brought into contact by a fold, and on rupture there appears no strands (Mast 1926) or other evidences of a structure different from the adjoining protoplasm. By the qualitative method of noting the intensity of Brownian motion of particles of similar size it appears that the transition from sol to gel-endoplasm to ectoplasm — is not so abrupt as described for the protoplasm of the echinoderm ova (Seifriz 1924), but gradual. Therefore, through the above evidence, it is believed to be more probable that the outermost area of protoplasm is but a considerably gelated state of ectoplasmic, and, indirectly, endoplasmic substances than that it is differentiated to the extent of being a distinctly modified structure. Thus, this form appears to differ in degree of ectoplasmic structure from those described as possessing a distinct „third layer“ (Mast 1926, Schaeffer 1916). — The manner in which a rift occurs in the external membrane when under artificial pressure, and the phenomenon described regarding the extension of the membrane while the protoplasm is in a relatively gelated state, suggest that an enlarging membrane is built up by increments from the underlying ectoplasm rather than that it possesses perceptable elasticity (Mast 1916). The more fluid the protoplasm, the more readily a membrane is formed, and it is noted that the relative substantiality of the membrane depends on the time allowed for its formation. This has been observed by the author as a condition of the membrane of the star-fish ovum (unpublished data). The membrane of the latter will expend to a much greater extent when pressure is exerted slowly than when a similar pressure is more quickly applied. — The uroid serves as the principal adhesive agent in holding the ameba to the substrate, and the only suggestion of its aid in locomotion (Schaeffer 1926) that can be offered from evidence in this form is that it may serve as a „drag“, contributing to anterior-posterior elongation. The clavate shape of the animal with the larger anterior area of less viscous — more yielding — protoplasm suggests the hypothesis that locomotion is the combined result of interior areas of lesser and greater solation, and the external forces of surface tension. There is insufficient evidence to advance such an explanation as yet, but, in such a case, the uroid in the role of dragging anchor would largely determine the constancy of form described.

Redaktion.

Enzyme, Gärung, Hefe usw.

Pringsheim, H., Genin, A., und Perewosky, R., Über die Trennung der Fermente des Gerstenmalzes. (Biochem. Ztschr. Bd. 164. 1925. S. 117.)

In der gekeimten Gerste findet man neben der Diastase ständig noch zwei weitere Polyasen, die Lichenase und die Mannanase, die das Lichenin in Cellobiose und das Mannan in Mannobiose umwandelt. Diesen 3 spezifischen Polyasen sind im Gerstenmalz zwei zugehorige Disaccharasen, die Cellobiase und die Mannobiase vergemeinschaftet, während eine stark aktive Maltase die Malzamylase nur selten begleitet.

Fur den Beweis der Cellobiosebildung aus Lichenin und Gewinnung der Mannobiose aus Salepmannan ist die Beschaffung energisch wirkender Lichenase und Mannanase ohne die gleichzeitige Gegenwart der entsprechenden Disaccharasen von Bedeutung. Durch Altern wurde dieses Ziel erreicht, jedoch war die zur Zerstörung der disaccharidspaltenden Fermente nötige Zeit von Zufälligkeiten abhängig, auch litten dabei die Polyasen. Man versuchte deshalb neuerdings die Trennung mit den neuen Methoden der Fermentadsorption und -elution, um zu möglichst ungeschwächten Polyosen zu gelangen.

Die Lösung des gleichen Problems schwebte den Verff. bei Versuchen zur Trennung der Amylase von der Maltase vor. Dabei verfolgten sie gleichzeitig den praktischen Zweck, ohne die langwierige Dialyse zu einer von reduzierenden Bestandteilen reinen Malzamylase zu gelangen, um in kurzem Arbeitsgang jederzeit in den Besitz eines maltase- und maltosefreien stärkespaltenden Malzfermentes zu gelangen. Bei der Mannanase und der Amylase wurde das Ziel erreicht, man gelangte zu einer Lichenase, die das Lichenin hauptsächlich in Cellobiose spaltete. Die Gewinnung einer mannobiasefreien Mannanase war besonders schwierig, weil zur Prüfung noch keine Mannobiose verfügbar war, so daß man sich in diesem Fall auf die Osazonreaktion verlassen mußte.

Durch Alterung bei verschiedener Azidität kam man nicht zu einer brauchbaren Trennung der im Malz vorhandenen Fermente. Bei der Absorption mit Kaolin machte sich der Einfluß der Azidität stark geltend. Bei ph = 3 war die Adsorption der Fermente fast quantitativ, bei ph = 5 war sie mittelstark und bei ph = 8 war ein Unterschied zwischen den Polyasen und Disaccharasen, der durch Alkoholzusatz noch verstärkt wurde. In 20- und höherprozentiger alkoholischer Lösung gelang die Adsorption der Mannobiase und eines Teiles der Cellobiase, während aktive Mannanase und Lichenase in verwendbarer Form in der alkoholischen Lösung blieben. Ebenso war es bei Verwendung von Aluminiumhydroxyd A nach Willstätter.

Der Versuch, die beiden Polyasen durch Adsorption mit Kaolin bei ph = 3 und Elution mit Phosphatpuffer ph = 8 zu gewinnen, war nicht ermutigend.

Die Angabe von Euler, daß Malzamylase nur aus saurer Lösung von Kaolin adsorbiert wird, wurde bestätigt. Bei Elution mit Phosphatpuffer von ph = 8 erhielt man die Amylase im Eluat, jedoch noch vermengt mit der Maltase des Malzes der Byk-Guldenwerke und mit reduzierenden Bestandteilen. Durch Verringerung der zur Adsorption verwandten Kaolinmenge und Zugabe von Alkohol bei der Adsorption ließ sich die Trennung vervollkommnen, man kam schließlich zu einer aktiven Amylase unter Beseitigung der Maltose und Maltase.

Heuß (Berlin).

Euler, H. von, Nilsson, R., und Runehjelm, D., Über die biologischen Abbau- und Veratmungsvorgänge an verschiedenen Stoffgruppen. (Hoppe-Seylers Ztschr. f. physiol. Chemie. Bd. 169. 1927. S. 193.)

Verff. kamen bei ihren Untersuchungen zu folgenden Ergebnissen:

1. Die bei vielen Oxydoreduktionsstudien so wertvolle Methylenblaureduktion (Methylenblaumethodik) und die Aufnahme molekularen Sauerstoffs durch enzymatisches Material sind keine parallel verlaufenden Vorgänge. Die Mb-Reduktionsgeschwindigkeit darf somit nicht als ein Maß des gesamten Atmungsvermögens angesehen werden; sie eignet sich dagegen ausgezeichnet zur Messung der anaeroben Phase des Kohlehydratabbaues und vieler anderer wichtiger Prozesse.

2. Nach der Arbeitshypothese, die der vorliegenden Mitteilung vorangestellt wurde, wird durch die sog. Reduktasen (Redoxasen) ein enzymatischer Abbau bewirkt, der zu leichter oxydierbaren Stoffen führt. Die molekulare Sauerstoffveratmung dieser Stoffe schreitet dagegen über Oxydationskatalysatoren, die z. T. peroxydaseähnlich wirken.

3. Bezüglich der Wirksamkeit der Co-Zymase als „Atmungskörper" wurde die Auffassung ausgesprochen und durch Versuche gestützt, daß die Atmung von der Co-Zymase nicht unmittelbar aktiviert wird, sondern daß die Atmungsaktivierung dadurch zustande kommt, daß die Co-Zymase bei der dismutationsähnlichen Umwandlung der Glukose mitwirkt.

4. Messungen über die Sauerstoffveratmung der Bernsteinsäure ergaben, daß eine Succinodehydrogenaselösung das Atmungsvermögen verlieren kann, während die Reduktionswirkung gegenüber Methylenblau noch festbleibt und durch Succinatzusatz aktiviert werden kann.

5. Zwischen Cytochromgehalt der Hefe und Atmungsvermögen wurde eine sehr weitgehende Parallelität gefunden. Wurde das Cytochrom irgendwie inaktiviert, sei es durch Trocknen der Hefe oder durch Vergiftung mit HCN, so wurde die Atmung gehemmt, obgleich die Reduktase noch vollkommen intakt war, wie aus den Mb-Versuchen hervorging. Bei der Atmung können selbstverständlich auch andere Oxydationskatalysatoren als Cytochrom beteiligt gewesen sein, die bei Zusatz von HCN oder beim Trocknen des Enzymmaterials in ähnlicher Weise wie Cytochrom zerstört werden.

6. Hämoglobin wurde als Oxydationskatalysator studiert; die Atmung von Muskel- und Leberextrakten wird durch Zusatz von Hämoglobin aktiviert.

7. Bei Versuchen, Methylenblau als künstlichen Oxydationskatalysator zu verwenden, wurde in Abwesenheit des natürlichen Oxydationskatalysators durch Zusatz von Methylenblau Atmungsaktivierung erreicht.

8. Bei der theoretischen Erörterung über die spezifischen Oxydationskatalysatoren wurde betont, daß aus dem Oxydationspotential allein keine Schlüsse auf die Oxydationsgeschwindigkeit gezogen werden können.

9. Der Wirksamkeitsbereich der Co-Zymase wurde besprochen. Es wurde gezeigt, daß die Milchsäure von der Hefereduktase ohne Co-Zymase angegriffen wird. Heuß (Berlin).

Sabalitschka, Th., und Schulze, C., Über die Malzamylase. I. Bestimmung der dextrinierenden und verzuckernden Wirkung der Amylase. II. Einfluß verschiedener Versuchsbedingungen auf die Amylasewirkung. (Fermentforschung. Bd. 8. 1925. S. 428.)

Bei Amylaseeinwirkung auf Stärkekleister muß man mindestens dreierlei Erscheinungen unterscheiden, nämlich:

1. Die Verflussigung des Stärkekleisters;
2. die Überfuhrung der Starke in Dextrine und Hexosane;
3. den weiteren Abbau zu Zucker.

Die verschiedene Äußerung der Amylasewirkung hat dazu geführt, in ihr 2 oder mehr Fermente bzw. Fermentkomplexe anzunehmen, deren einer die Verflüssigung oder Dextrinierung, der andere die Zuckerbildung bewirkt.

Verff. haben sich mit der dextrinierenden und zuckerbildenden Wirkung der Amylase unter verschiedenen Bedingungen, nach Behandlung der Lösung mit Adsorbentien, beschäftigt und festzustellen versucht, ob durch diese Vorbehandlung die genannten Wirkungen der Amylase in verschiedenem Maße beeinträchtigt werden. Sie arbeiteten eine Methode aus, mit der sich das Verschwinden der Stärke einerseits und das Entstehen von Maltose anderseits verfolgen ließ. Die bisher übliche Prüfung des Reaktionsverlaufs mit Jodlösung liefert keine genügenden Einblicke, da die Farbübergänge nicht differenziert genug sind. Dem Beispiel von Lowartz folgend wurde eine Vergleichsskala von 18 Farbtönen hergestellt, zu deren Bereitung 5 Grundfarben verwendet werden.

Die Filtration übt keinen Einfluß auf die Amylaselösung aus, 24 stündiges Altern nur einen geringen, dagegen war ein Einfluß der Konzentration der Stärkelösung deutlich spürbar.

Verff. geben genaue Vorschriften zur Durchführung der Abbauversuche an. Heuß (Berlin).

Sabalitschka, Th., und Schulze, C., Über die Malzamylase. III. Einfluß von Adsorbentien auf die dextrinierende und verzuckernde Wirkung der Amylase. (Fermentforschung. Bd. 8. 1925. S. 449.)

An Adsorbentien wurden verwendet: Lindenkohle, Kieselgur, Tierkohle, Schwammkohle, Tonerde, Kaolin, Sand, Talkum, Bimssteinpulver, Bariumsulfat. Die vier letztgenannten adsorbierten Amylase nicht in merklichen Mengen. Das Adsorptionsvermögen der anderen Mittel stieg in folgender Reihenfolge: Lindenkohle, Schwammkohle, Kieselgur, Tierkohle, Kaolin, Tonerde. Tierkohle und Tonerde mit den anderen Adsorbentien verhalten sich gegenüber den jodbindenden Begleitstoffen des Amylasepräparates einerseits und gegenüber dem Ferment anderseits sehr verschieden. Tierkohle adsorbiert nämlich neben dem wirksamen Prinzip der Amylaselösung auch jodbindende Verunreinigungen, bei Tonerde ist dies trotz ihres an sich hohen Adsorptionsvermögens nicht der Fall.

Eine Verschiebung in der Umwandlung der Stärke zu mit Jod nicht mehr blaufärbenden Spaltprodukten und der Zuckerbildung durch Sekretionsamylase war trotz Anwendung ungleichartiger Adsorbentien nicht zu beobachten. Die für die Schwächung der dextrinierenden und der verzuckernden Kraft der Amylase durch Adsorbentien erhaltenen Kurven verliefen bei allen Adsorbentien unter sich fast parallel und gaben keinen Hinweis dafür, daß die dextrinierende und zuckerbildende Kraft 2 verschiedenen Fermenten zukommt, sondern lassen eher auf das Gegenteil schließen. Über die Beziehungen der verflüssigenden Kraft zu der dextrinierenden und verzuckernden ist damit nichts ausgesagt. Verff. verwendeten zu ihren Ver-

suchen lösliche Stärke und schlossen damit die verflüssigende Kraft aus dem Bereich der anzustellenden Beobachtungen bewußt aus.

Bei der Bindung von Amylase an Kieselgur und Tonerde unterblieb eine Einwirkung auf Stärke, die Tonerde-Amylase-Verbindung übte eine geringe Amylolyse aus, die Lindenkohle-Amylase-Verbindung wirkte fast ebenso wie das freie Ferment. Heuß (Berlin).

Sabalitschka, Th., und Schulze, C., Über die Amylase. IV. Einfluß von Koffein und Aldehyden auf die dextrinierende und verzuckernde Wirkung der Amylase. (Fermentforschung. Bd. 8. 1925. S. 464.)

Bei der Alkaloidbase Koffein konnte man bis zu der beobachteten Konzentration von 0,3% eine Beeinflussung der stärkespaltenden und der zuckerbildenden Kraft der Amylase nicht feststellen. Das gleiche gilt für Sulfonal. Formaldehyd dagegen wirkte in kleinen Mengen beschleunigend auf die Stärkespaltung, in größeren hemmend, die Beeinflussung der verschiedenen Amylasekräfte war gleichmäßig. Bei Azet- und Propionaldehyd war eine Stimulation durch niedere Konzentrationen nicht deutlich zu beobachten, höhere Konzentrationen hemmten die beiden Amylasekräfte gleichmäßig und zwar Propionaldehyd weniger als gleichstarker Azetaldehyd.

Es war somit bei der Einwirkung von Koffein, Formaldehyd, Azet- und Propionaldehyd in verschiedenen Konzentrationen auf die Amylase trotz der an sich nicht gleichmäßigen Beeinflussung der Gesamtwirkung der Amylase stets eine gleichmäßige Beeinflussung der stärkespaltenden und der verzuckernden Kraft zu beobachten. Ein Hinweis, daß diese beiden Kräfte 2 verschiedenen Enzymen zuzuschreiben seien, konnte nicht erbracht werden, die Versuchsergebnisse sprechen eher für das Gegenteil, ohne jedoch zu einem sicheren Schluß zu berechtigen. Heuß (Berlin).

Edlbacher, S., und Simons, E., Beiträge zur Kenntnis der Arginase. IV. Mitt. Das Wasserstoffionenoptimum und die Reinigung der Arginase durch das Adsorptionsverfahren. (Hoppe-Seylers Ztschr. f. physiol. Chemie. Bd. 167. 1927. S. 76.)

Der 4. Teil der Untersuchungen der Verff. erbrachte folgende Zusammenfassung der Ergebnisse:

1. Die optimale Wasserstoffionenkonzentration der Arginase ist bei ph = 9,0, im Gegensatz zu den Angaben von Hino. — 2. Es wird die Darstellung eines Arginasepräparates beschrieben, das fast diazo- und biuretfrei ist. — 3. Es wird die Trennung der Arginase von der Histidase durchgeführt und dadurch bewiesen, daß es sich um zwei verschiedene Fermente handelt. — 4. Die Arginase ist nicht identisch mit dem Histozym.

Heuß (Berlin).

Rona, P., Mislowitzer, E., und Seidenberg, S., Untersuchung über Autolyse. V. Mitt. (Biochem. Ztschr. Bd. 162. 1925. S. 87.)

Die Untersuchungen der Verff. erbrachten folgende Ergebnisse:

1. Der Glykogenabbau während der Leberautolyse hängt stark von der Reaktion des Mediums ab. Am günstigsten verläuft er bei ph = 6,7, sowohl bei alkalischer, als auch bei saurer Reaktion ist er geringer. Bei ph = 3,5 und 8,8 ist er eben nur nachweisbar. Die durch Reduktion nachweisbare gleichzeitig entstandene Zuckermenge bleibt gewöhnlich hinter der ent-

sprechenden Glykogenabnahme zurück. Namentlich bei den sauren Reaktionen (um ph = 3) ist die fermentative Spaltung der nichtreduzierenden Kohlehydrate stark verlangsamt. — 2. Während der Autolyse nimmt die Menge des „anorganischen Phosphors" stark zu; auch diese Zunahme hängt stark vom ph des Gemisches ab. Am größten ist sie im neutralen bzw. schwach sauren Gebiet, während sie in stark alkalischen (ph = 9) oder stärker sauren Reaktionen (etwa von ph = 6) nur äußerst gering ist. Im wesentlichen ist die Entstehung des anorganischen Phosphors auf fermentative Spaltung der Nukleine und Phosphatide zu beziehen, die unabhängig von der Eiweiß- und Glykogenspaltung und unter anderen optimalen Bedingungen vor sich geht. Für die Annahme der Entstehung von Hexosephosphorsäureverbindungen während der Autolyse bieten die Versuche vorläufig keinen Anhaltspunkt. — 3. Für die Zunahme der Azidität in der Leber während der Autolyse kommt die Milchsäure neben der Phosphorsäure nur in untergeordnetem Maße in Betracht. Heuß (Berlin).

Lüers, H., und Bader, J., Über die Reinigung des Chymosins. (Biochem. Ztschr. Bd. 190. 1927. S. 122.)

Das Ziel vorliegender Arbeit, den von Lüers und Diem erreichten Reinheitsgrad des Chymosins zu verbessern, wurde auf folgendem Wege erreicht:

Zunächst wurde nach einer Reihe von Vorversuchen gefunden, daß eine 36stünd. Selbstverdauung des Kälbermagens in Gegenwart von 5proz. Natriumazetatlösung bei 25° einen Enzymextrakt liefert, der durch Ausbeute und Reinheit des Enzyms für die weitere Reinigung geeignet ist.

Dieser Azetatauszug wird durch Bleiazetat von einem Teil seiner Eiweißkörper befreit und durch Zugabe überschüssigen sekundären Natriumphosphats der Bleiüberschuß gefällt und das Enzym aus der Blei-Eiweiß-Phosphatfällung eluiert.

Mit diesem vorgereinigten Auszug wurden nun eine Reihe aufeinanderfolgender Adsorptionen vorgenommen, für welche die optimalen Bedingungen (ph, Mengenverhältnisse) in Vorversuchen festgelegt wurden. Eine Voradsorption mit einer geringen Menge Tonerdesuspension nimmt Begleitstoffe aus der Lösung. Hierauf folgen zwei Tonerdeadsorptionen und Elutionen mit Phosphatpuffer von ph = 6,97. Die zweite Elution wird einer Kaolinadsorption mit darauffolgender Phosphatelution unterworfen, woran sich wieder zwei Tonerdeadsorptionen und Phosphatelutionen schließen. Das reinste Enzympräparat in Form der fünften Elution hat eine Labungsstärke von 1 : 16,44 Millionen gegenüber dem von Lüers und Diem erreichten Wert von 1 : 7 Millionen und dem käuflichen Handelslab von 1 : 20 000 bis 1 : 100 000. Das Präparat gibt höchstens spurenweise Biuret- und Xanthoproteinreaktion, wogegen Ninhydrin- und Millonsche Reaktion völlig negativ ausfallen. Der Stickstoffgehalt der salzfreien Trockensubstanz beträgt 0,687 %. Das Enzym reduziert weder vor noch nach der Inversion mit Salzsäure Fehlingsche Lösung.

Die Chymosin- und Pepsinaktivitäten gehen während des Reinigungsprozesses nicht parallel, das Chymosin nimmt um das 3938fache, das Pepsin um das 21,15fache an Aktivität pro Gramm Trockensubstanz zu. In anbetracht der experimentellen Schwierigkeiten und der Kompliziertheit des Reinigungsprozesses ist die Differenz der Aktivitätssteigerung der beiden Enzyme zu klein, als daß daraus ein bindender Schluß auf die Verschiedenheit von Chymosin und Pepsin gezogen werden könnte. Heuß (Berlin).

Euler, H. v., und Myrbäck, K., Co-Zymase. XIV. Reinigungsversuche. (Hoppe-Seylers Ztschr. f. physiol. Chemie. Bd. 169. 1927. S. 102.)

Die reinsten der Co-Zymasepräparate geben mit verschiedenen Reagenzien Niederschläge. Mit Baryt oder Bleiacetat wurde aus diesen Lösungen aller anorganische Phosphor entfernt. Auch die reinsten Präparate wiesen noch einen kleinen Gehalt an Schwefel auf. Von den anorganischen Bestandteilen können die Präparate nur mit großen Schwierigkeiten befreit werden, der Aschegehalt ist häufig sehr groß. Die gereinigten Präparate geben keine Eiweißreaktionen. Gewisse Kohlehydratreaktionen dagegen sind stark positiv, so z. B. die Reaktion von Molisch. Mit steigendem Reinheitsgrad der Präparate steigt die Intensität der Phlorogluzinreaktion stark an. Die spezifischen Purinreaktionen fielen ohne Ausnahme negativ aus. Dagegen geben auch weitgehend gereinigte Co-Zymaselösungen die Nitroprussidreaktion. Heuß (Berlin).

Kitasato, T., Die partielle Hydrolyse des Populins zu Saligenin und Benzoylglukose durch ein Enzym der Takadiastase. (Biochem. Ztschr. Bd. 190. 1927. S. 109.)

Zu den Glukosiden, die aus mehr als 2 Bestandteilen bestehen, zählt das Populin, $C_{20}H_{22}O_8$. Eine durchsichtige enzymatische Hydrolyse des Populins ist bisher nicht bewerkstelligt worden. Die rein chemische Zerlegung des Körpers mit verdünnten Säuren führt zu Glukose, Benzoesäure und Saliretin, dem Verharzungsprodukt des Saligenins, während die alkalische Spaltung mit Barytwasser Benzoesäure und das Glukosid Salicin liefert.

In der Takadiastase finden sich nun nach früheren Befunden eine Reihe hydrolysierender Enzyme vor, Verf. konnte feststellen, daß japanische Takadiastase auch ein Ferment enthält, das Populin unter Abspaltung von Saligenin zerlegt. Die Ausbeute daran war nahezu quantitativ. Als zweites Spaltungsprodukt entsteht dabei eine Benzoylglukose, die allem Anschein nach von der bekannten, in der Natur vorkommenden Monobenzoylglukose, dem Vacciniin ($C_6H_{11}O_6 . C_7H_5O$), verschieden ist. Diese beiden Verbindungen sind damit zum erstenmal als Produkt einer gestuften enzymatischen Hydrolyse gewonnen. Heuß (Berlin).

Euler, H. v., Nilsson, R., und Runehjelm, D., Zur Kenntnis der Hexosen-Redoxase der Leber. (Hoppe-Seylers Ztschr. f. physiol. Chemie. Bd. 167. 1927. S. 221.)

Verff. haben schon früher die Annahme gemacht, daß im allgemeinen bei dem enzymatischen Kohlehydratabbau, insofern er über Glukose als Zwischenstufe geht, eine primäre Umwandlung der Glukose stattfindet, die den folgenden Reaktionen wie Phosphorylierung und z. B. in den Milchsäurebakterien der Milchsäurebildung oder in der Hefe der CO_2-Entwicklung zugrunde liegt.

Die bei dieser Umwandlung auftretenden Intermediärprodukte können bei der Methylenblaureduktion als Wasserstoffdonatoren ausgenutzt werden, es liegt somit nahe, die Erscheinung der Methylenblaureduktion als ein, allerdings nicht eindeutiges Reagens auf diese Glukoseumlagerung anzusehen. Die Umlagerung selbst dürfte mit den eigentlichen Oxydoreduktionen in enger Beziehung stehen, wenn auch zunächst eine eigentliche Cannizaro-

reaktion nicht in Erscheinung tritt. Da Verff. — mit obiger Einschränkung — die Umwandlung im Sinne einer Dismutation der Glukose auffassen, bezeichnen sie die Redoxase, die bei dem Abbau der Glukose wirksam ist, kurzweg als Mutase.

Bei der Hefe, die auf Glukoseabbau eingestellt ist, wirkt Zymophosphat (bzw. die daraus entstandene Bioglukose) als vorzüglicher Donator, Succinat wirkt hier schlecht oder gar nicht. Im Muskel dagegen wirkt Succinat sehr stark und Zymophosphat sehr verschieden. Im Muskel kommt die Methylenblauentfärbung nach Annahme der Verff. großenteils durch die Wirkung von Dehydrogenasen zustande, die mit der Glukoseumwandlung gar nichts zu tun haben. Die beim Glukoseabbau im Tierkörper wirksame Redoxase dürfte mit dem Enzym in der Hefe und in den Milchsäurebakterien identisch sein.

Die Mutase (und ihr Co-Enzym, die Co-Zymase) wird von den Verff. als ein auf Dismutation spezifisch eingestelltes Enzym aufgefaßt, das zu den wahren Oxydationskatalysatoren im Tierkörper, wie Hämoglobin, keine direkte Beziehung hat. Mit der Atmungsintensität ist die Mutase nach den bisherigen Erfahrungen nicht ohne weiteres in einfache Beziehung zu setzen.

Im Tierkörper findet man die Kohlehydrat-Redoxase oder Kohlehydrat-Mutase in größter Konzentration wohl in der Leber. Heuß (Berlin).

Samysslow, A., Über das Schicksal der Invertase im normalen und immunen Organismus. (Biochem. Ztschr. Bd. 164. 1925. S. 110.)

Die Untersuchungen des Verf.s erbrachten folgende Zusammenfassung:

1. Invertase, normalen oder mit Hefeautolysaten vorbehandelten Kaninchen injiziert, verschwindet aus der Blutbahn.

2. Die Geschwindigkeit dieses Verschwindens wird während des ganzen Immunisierungsprozesses messend verfolgt.

3. Bei 6 stünd. Aufbewahren der Invertase in vitro mit dem Blut normaler bzw. immunisierter Kaninchen wird ihre Aktivität nur unbedeutend herabgesetzt.

4. Die injizierte Invertase wird nicht durch die Blutkörperchen adsorbiert.

5. Die aus dem Blut verschwindende Invertase kann in den Organen der Versuchstiere wiedergefunden werden. Beim immunisierten Tier adsorbiert die Leber 50—60% der ganzen injizierten Enzymmenge, beim normalen dagegen nur 20—30%.

6. Das Verschwinden der Invertase ist nicht durch eine Zerstörung des Enzyms, sondern durch seine Adsorption an Organzellen verursacht.

7. Es wird auf die Bedeutung der erhaltenen Resultate für gewisse Fragen der Immunitätslehre hingewiesen. Heuß (Berlin).

Alexeeff, A. J., Vergleichende Studien über den Einfluß des Bergklimas auf die Katalase des Blutes. (Biochem. Ztschr. Bd. 192. 1928. S. 41.)

Das Wesentlichste der vorliegenden Arbeit wird von dem Verf. in folgenden Punkten präzisiert:

1. Bei neu nach den Bergen Zugereisten steigt während der ersten 3—4 Wochen der Blutkatalasegehalt (B. K. G.), die Zahl der Erythrozyten, sowie auch der Grad der Viskosität ganz bedeutend an. — 2. Die Vergrößerung des B. K. G. in den ersten 3—4 Wochen des Aufenthalts in den Bergen geht

viel schneller vor sich, als dies bei der Anzahl der Erythrozyten der Fall ist; bei einem weiteren Verweilen im Gebirge aber vermehrt sich der B. K. G. nur unbedeutend, während das Verhältnis der Vermehrung der Erythrozyten annähernd dasselbe bleibt. — 3. Nach einem 6—7wöchentlichen Aufenthalt in den Bergen (Tschimgan) beträgt der mittlere Prozentsatz der Vergrößerung des B. K. G. 70 %. — 4. Bis zu eben dieser Frist steigt die Quantität der Erythrozyten um 38 %. — 5. Der Katalaseindex wächst innerhalb der ersten 3—4 Wochen von 3,8—5,2, vermindert sich aber bei einem weiteren Verweilen, mit Rücksicht auf die annähernde Konstanz des B. K. G. und die ungehemmte Vermehrung der Erythrozyten, bis auf 4,8 (nach 6—7 Wochen). — 6. Die gegen Abend beobachtete Schwächung der katalytischen Kraft des Blutes (um 10—20 % der am Morgen bestimmten) wird durch das Ferment Antikatalase hervorgerufen. — 7. Der Kurort Tschimgan besitzt ein zur Heilung der noch im Anfangsstadium A I, A II, B I sich befindenden Tuberkulose besonders günstiges Klima. Heuß (Berlin).

Rona, P., und Lasnitzki, A., Über die Wirkung der Urethane auf Serumlipase. (Biochem. Ztschr. Bd. 163. 1925. S. 197.)

Die Untersuchungen der Verff. erbrachten folgende Zusammenfassung:

1. Es wird die Wirkung von Urethanen auf Serumlipase quantitativ verfolgt. Als Substrat kommt Mono- und Tributyrin zur Verwendung. — 2. Die Messung der Lipasewirkung geschieht durch manometrische Bestimmung der Kohlensäuremenge, welche durch die entstehende Buttersäure aus einer mit Bikarbonat angereicherten Ringerlösung ausgetrieben wird. — 3. Mit steigender Urethankonzentration ergibt sich eine zunehmende Hemmung der Fermentwirkung, deren Abhängigkeit von der Konzentration des Urethans — für mittlere und stärkere Konzentrationen — als Adsorptionsisotherme zum Ausdruck kommt. Es wird daher auf eine Adsorption des Urethans an das Ferment geschlossen. Für kleine Urethankonzentrationen ist die Abhängigkeit eine lineare. — 4. Das Verhältnis der durch Methyl-, Äthyl- und Propylurethan bewirkten Hemmungen zueinander gehorcht dem Gesetz der homologen Reihen. Die Traubesche Regel kommt dagegen nicht vollkommen zur Geltung. — 5. Ein abweichendes Verhalten gegenüber dem n-Propylurethan zeigt das Isopropylmethan. — 6. Der Eintritt der Vergiftung ist ein ziemlich schneller, wenn auch ihre maximale Stärke erst nach einer gewissen Zeit erreicht wird. — 7. Bei konstanter Urethan- und variabler Serumkonzentration findet man im allgemeinen ein Ansteigen der Hemmung mit abnehmender Fermentkonzentration. Aus diesem Verhalten werden Schlüsse auf die Änderung der adsorbierenden Oberflächen und den Zustand des Ferments in verschiedenen Konzentrationen gezogen. — 8. Die Urethanwirkung auf Serumlipase ist als reversibel zu betrachten.

Heuß (Berlin).

Elblinger, H., und Funk, C., Vorstudien über das Pepsin. (Biochem. Ztschr. Bd. 191. 1927. S. 186.)

Die Versuche der Verff. führten zu folgender Zusammenfassung der Ergebnisse:

1. Das Pepsin läßt sich mit Schwierigkeit chemisch bearbeiten, weil seine wässerigen Lösungen durch allzu große Verdünnung, Bewegung, vielleicht auch teilweise durch Luftzufuhr, schnell inaktiviert werden. Manche Eingriffe, wie z. B. Einführen von Alkohol oder Azeton in Gegenwart von Mineralsäuren, verwandeln das Pepsin in eine unlösliche Verbindung, aus

welcher es nicht gelang, das Enzym wieder zu gewinnen. — 2. In Gegenwart von Pikrinsäure oder deren Salzen wird das Pepsin stabiler und läßt sich leichter bearbeiten. — 3. Durch eine Reihe von Reagenzien läßt sich das Pepsin, und zwar meistens nur in konzentrischer Lösung, quantitativ abscheiden. — 4. Es kann nicht entschieden werden, ob die Fällungen echte Verbindungen oder nur Adsorptionserscheinungen sind. Die größere Stabilität sowie der Umstand, daß manche Reagenzien nur total inaktive Fällungen erzeugen, sprechen für die erste Auffassung. — 5. Die Löslichkeit der Ba- und Na-Salze sowie die Unlöslichkeit der Salze der Schwermetalle sprechen vielleicht für die Anwesenheit von sauren Gruppen im Pepsinmolekül. — 6. In den Versuchen gingen stets die verdauende und die labende Wirkung einander parallel. — 7. Durch die in der Arbeit angewandten Reagenzien wurde das Pepsin 2—5 mal gereinigt. Nach diesen Versuchen schien es voreilig, einen größeren Reinheitsgrad jetzt schon zu erstreben, weil durch Fraktionierung der im Wasser löslichen Verbindungen deutlich der Eindruck gewonnen wurde, daß das Pepsin, wie das Trypsin, aus inaktivem Ferment und Kinase besteht. In der Tat wurden 2 Fraktionen erhalten, die, obwohl von einer quantitativen Trennung nicht die Rede sein kann, einzeln genommen viel schwächer als in Kombination wirkten. Bei dem Vermischen beider Fraktionen ließ sich das Pepsin vollständig in der Wirkung regenerieren.

Heuß (Berlin).

Himmerich, F., Gleichzeitige Protease- und Reststickstoffbestimmung im Blute. (Biochem. Ztschr. Bd. 191. 1927. S. 74.)

Die Arbeit des Verf.s führte zu folgender Zusammenfassung: 1. Es wird eine Mikromethodik gleichzeitiger Protease- und Reststickstoffbestimmung im Vollblute beschrieben. — 2. Eine Beimengung von Fluornatrium zu hämolysiertem Blute in Mengen, die zu Zwecken der Aseptik ausreichen, stört und ändert nicht die Eiweißfällung und Wirkung der Blutproteasen. — 3. Schütteln von hämolysiertem Blute mit Chloroform beschleunigt das Ausfallen der Eiweißstoffe bei der nachfolgenden Fällung mit Trichloressigsäure, ohne auf die Höhe der erhaltenen Reststickstoffwerte irgendwelchen Einfluß auszuüben. Die Eiweißstoffe werden auch nach stundenlanger Berührung mit Chloroform quantitativ gefällt. — 4. Bei Proteasebestimmungen nach dem Reststickstoffzuwachs ist es nicht einerlei, welches Eiweißfällmittel wir wählen; es darf den sog. Peptidstickstoff nicht fällen. — 5. Bei der Blutautolyse scheint sich nach 24 Std. der Proteasewirkung ein Gleichgewichtszustand zwischen dem Peptid-Nichtpeptid-Reststickstoff zu bilden. Die Spaltung der Proteine geht somit nicht bis zu den letzten Eiweißbausteinen. — 6. Proteasebestimmungen im Vollblute sind möglichst nur nüchtern vorzunehmen; gleichzeitig sind auch die Leucozyten (einschließlich der Neutrophilen) zu zählen und zu berücksichtigen. Heuß (Berlin).

Adler, S., Die Reduktion von Kupferoxydsalzen durch Traubenzucker in Abhängigkeit von der Konzentration des verwendeten Kupfersulfats. Cuprioxyd als Nebenprodukt bei diesem Reduktionsvorgang. (Biochem. Ztschr. Bd. 190. 1927. S. 432.)

Lanyi fand bei Untersuchungen über einige Bedingungen der Reduktion von Kupferoxyd durch Traubenzucker, wobei Konzentration der Zuckerlösung und Kochdauer variiert wurden, daß die Menge des Reduktions-

produkts bei verlängerter Kochzeit zwar zunimmt, jedoch in geringerem Grade, wenn es sich um größere Zuckerkonzentrationen handelt, als bei kleinen Zuckerkonzentrationen. Bei den auf der Reduktion von Kupferoxydsalzen beruhenden Zuckerbestimmungsmethoden kann also schon eine geringfügige Änderung der vorgeschriebenen Kochzeit zu einer erheblichen Änderung in der Menge des Reduktionsprodukts und damit zu einem falschen Bilde von der zu bestimmenden Zuckerkonzentration führen. Daher erschien es wünschenswert, die Bedingungen zu ermitteln, unter denen die auf diese Weise entstehenden Fehler am geringsten sind. — Versuche des Verf.s mit dem variierten Bertrandschen Verfahren bestätigten die bekannte Tatsache, daß durch 40 mg Zucker verhältnismäßig mehr Kupfer als durch 100 oder 120 mg reduziert wird, ferner den Befund von Lanyi, daß durch Verlängerung der Kochzeit die Menge des Reduktionsprodukts bei den kleinen Zuckerkonzentrationen weit stärker zunimmt als bei den größeren. Weiter ergab sich als wichtigste Tatsache, daß, je geringer der absolute und auch im Verhältnis zur Zuckerkonzentration verwendete Kupferüberschuß ist, das Ergebnis durch Verlängerung der Kochzeit um so weniger beeinflußt wird. — Bei den Versuchen wurde verschiedentlich bemerkt, daß der rein rote Niederschlag von Cuprooxyd, den man sonst bei der Bertrandschen Methode erhält, von einer mehr oder minder großen Zahl schwarzbrauner Körnchen durchsetzt war. Man isolierte und untersuchte diese Teile, dabei stellte sich folgendes heraus: Wird in einer Reduktionsprobe, die man zur Zuckerbestimmung ausführt, $CuSO_4$ in größerer Konzentration verwendet und länger als vorgeschrieben gekocht, so bildet sich neben rotem Cu_2O dasselbe braunschwarze CuO, das man im Kupfersulfat-Seignettesalz-Laugengemisch oder auch im Kupfersulfat-Laugengemisch allein erhält. Heuß (Berlin).

Biemond, A. G., Einige Bakteriophagenuntersuchungen. (Ztschr. f. Hyg. Bd. 103. 1924. S. 681.)

Verf. glaubt aus seinen Resultaten die Folgerung ziehen zu können, daß die d'Herellesche Auffassung vom Bakteriophagen als ein präformiert corpusculäres Element als richtig anerkannt werden muß, und zwar aus folgenden Gründen:

1. Die Ultrafiltration hat gezeigt, daß wir es mit einem korpuskulären Etwas zu tun haben. Die Teilchen sind in Größe untereinander verschieden, sowie auch die Teilchen zweier verschiedener Bakteriophagenstämme. — 2. Gerade wie Bakterien ist auch der Bakteriophag empfindlich für ultraviolettes Licht, wenn man die schützende Wirkung der Bouillon ausschaltet. — 3. Der Bakteriophag ist kein flüchtiger Stoff. Hiermit entfällt ein starkes Argument der Gegner von d'Herelle. Heuß (Berlin).

Elion, L., Formation of hydrogen sulfide by the natural reduction of sulfates. (Ind. and Engineer. Chem. Vol. 19. 1927. p. 1368.)

Vor kurzem haben Smith und Thompson (Ind. and. Engineer. Chem. 1927. p. 822) berichtet über das Auftreten von Schwefelwasserstoff im „Lake Washington Ship Canal“ und die Bildung dieses Gases einer von Bakterien herbeigeführten Sulfatreduktion zugeschrieben. Ihrer Meinung nach würde es sich hier um fakultativ anaerobe Bakterien handeln, welche, außer dem freien Sauerstoff, auch gebundenen Sulfatsauerstoff benutzen können.

Verf. weist nun darauf hin, daß öfters angenommen wird, es seien viele Bakterien imstande, Sulfate zu reduzieren. Dies ist jedoch nicht der Fall. Bis jetzt sind nur 3, einander sehr ähnliche, wahre, sulfatreduzierende Bakterien beschrieben worden, alle obligat anaerobe Mikroorganismen. Es sind dies Microspira desulfuricans (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 1. 1895. S. 1, 49, 104), M. aestuarii (Ebenda. Bd. 11. 1904. S. 81, 113) und Vibrio thermodesulfuricans (Ebenda. Bd. 63. 1924. S. 58). L. Elion (Haag).

Koch, Max, Die Kuhnschen Bakteriophagen. (Botan. Archiv. Bd. 19. 1927. S. 275—313, m. 1 Taf.)

Wie Ph. Kuhn ist Verf. der Ansicht, daß die von anderen Autoren als Fortpflanzungsorgane (Gonidien) der Bakterien gedeuteten sehr kleinen, z. T. filtrierbaren Körnchen nicht als solche aufzufassen seien, sondern als winzige Parasiten der Bakterien, die sog. Pettenkoferien. Als Versuchsobjekte dienten ihm einige zufällig auf abgekochten Möhren gewachsene Mesentericus- und Subtilis-Stämme, die in Uschinsky-Lösung gezüchtet, im Dunkelfeld wiederholt geprüft wurden. Das Eindringen der Körnchen in die Zellen wurde zwar nicht exakt festgestellt, weil aber zeitweise mehr Körnchen innerhalb als außerhalb der Zellen zu sehen waren, wurde angenommen, daß jene „also scheinbar in diese hineingewandert waren". Weiter wurde beobachtet, daß die im Zellinnern lebhaft sich bewegenden Körnchen wiederholt gegen die Zellwand anstoßen, „so daß es den Anschein hat, als wollten sie diese durchstoßen" (nachdem sie zuvor durch dieselbe Zellwand eingedrungen sind). Von den in Freiheit befindlichen Körnchen wird berichtet, daß sie energisch Jagd auf die Bakterien machen, diese einfangen, mit ihnen kämpfen und sie töten. Sie selbst wurden so resistent befunden, daß auch kräftiges Erhitzen im Autoklaven, das Mesentericus-Sporen restlos tötete, ihnen nichts anhaben konnte; in voll beweglichem Zustande überlebten sie die Behandlung. Die Sporen allein sollen gegen ihre Angriffe gefeit sein und so die „Ausrottung" der Bakterien verhindern. „Andere Bakterien ersetzen das durch ihre ungeheure Vermehrungsfähigkeit." Die Bakteriophagie wird als sicherer Beweis der Kuhn-Kochschen Parasitentheorie aufgefaßt.

In älteren Kulturen wurden verschiedene weitere Entwicklungsphasen (Bläschen-, Plasmodienbildungen usw.) beobachtet, wie sie ebenfalls der normalen Bakterienentwicklung eigen sind. Lediglich die Neubildung von vegetativen Stäbchen wurde bei der gewählten Versuchsanordnung vermißt, und wie es scheint allein aus diesem Grunde der Pettenkoferia-Hypothese Kuhns der Vorzug gegeben. Mit den zahlreichen bisher vorliegenden Literatur-Angaben hat sich Verf., wie er ausdrücklich hervorhebt, nicht näher beschäftigt. Soweit es der Fall war, geschah es in einer der experimentellen Beweisführung entsprechenden Art. Prazmowskis Beobachtung des Heranwachsens der Gonidien zu normalen Zellen wird mit dem Zusatz (?!) referiert. Almquists Kern-Studien werden durch (!) gekennzeichnet. In bezug auf Enderleins Darlegungen sagt Verf., daß „leider" das Nachlesen der Angaben im Original nicht entbehrt werden könne. Die vom Verf. gemachten Literatur-Angaben entstammen übrigens zu einem großen Teile Enderleins Werk. Die Durchsicht der vom Ref. veröffentlichten ausführlichen Literatur-Besprechung über die Entwicklungszyklen der Bakterien erachtete Verf. ebenfalls für überflüssig;

lediglich ein hierüber in der I. Abteilung des „Centralblattes für Bakteriologie" erschienenes Referat wird zitiert und leider auch der betr. Referent (Gildemeister) mit persönlichen Angriffen bedacht. Wie oberflächlich vom Verf. vorgegangen wurde, zeigt z. B. eine Bemerkung zu dem ersten Photogramm von Gonidien, das R. Koch 1877 veröffentlichte. Verf. behauptet: „Doch unterließ man damals noch jede Deutung dieser Beobachtung", während tatsächlich Koch das Bild kennzeichnete als eines von „Bazillen mit mehreren seitlichen Sporen" und „Die Sporen sind dicker als der Bakterienkörper und treten kugelartig aus diesem hervor". Ebenso wird zitiert, daß Zettnow die Körnerbildung bei Spirillen als Absterbe-Erscheinung aufgefaßt habe, aber es wird nicht erwähnt, daß derselbe Autor später vermutete, daß diese Gebilde „bestimmt sind, die Art über die ungünstige Zeit, in welcher die Vermehrung stockt, zu erhalten". Das entspricht ja auch nicht der Pettenkoferia-Lehre und würde höchstens ebenfalls ein (? !) erhalten haben. Löhnis (Leipzig).

Grüß, J., Wilde Hefen und andere Pilze mit Sproßformen auf den Obstresten aus den Alemannengräbern von Oberflacht. (Wochenschr. f. Brauerei. Bd. 44. 1927. S. 619.)

Der größte frühgermanische Friedhof Deutschlands befindet sich bei Oberflacht, Oberamt Tuttlingen, und enthält alemannische Ruhestätten aus dem 6. und 7. Jahrhundert. Neben Waffen, Schmuckstücken und anderen Gegenständen fanden sich auch Überreste von Früchten in den Gräbern, die Verf. auf das Vorhandensein von Mikroorganismen untersuchte. Diese Untersuchungen hatten folgende Ergebnisse: 1. Gewinn neuer Arten: Cladosporium alamannicum, Melanosphaeria antiqua, Saccharomyces occultus und Pyrenosphaeria perniciosa. — 2. Am Abbau der Obstreste sind außer den genannten hauptsächlich Bakterien und unbestimmbare Schimmelpilze, ferner Dematium pullulans und Papulaspora aspergilliformis Eidam beteiligt. — 3. Die Zersetzungsstadien, welche durch die erwähnten Pilze erzeugt wurden, bestätigen durchaus des Verf.s Theorie der Braunkohlenbildung: Die Hauptmenge der Braunkohlen entstand durch die Tätigkeit niederer Pilze unter Mitwirkung von Druck- und Temperatursteigerung, welche auch wohl allein lokal die Metamorphosierung zu Kohle bewirken konnten. — 4. Durch Auffindung der Pyrenosphaeria perniciosa wird bestätigt, daß die Gebilde, die auf fossilen Pflanzen aus dem Devon, auf der Alge Nematophora fascigera und auf der zur Familie der Bothrodendren gehörigen Cyclostigma kilthorkense Nath. gefunden wurden, die Sporangien eines Pilzes sind, der Peronosporites destruens genannt wurde. Heuß (Berlin).

Genevois, L., Über Atmung und Gärung in grünen Pflanzen. II. Mitt. Der Stoffwechsel der Phanerogamen. (Biochem. Ztschr. Bd. 191. 1927. S. 147.)

Die Arbeit des Verf.s stellt einen Versuch dar, bei den grünen Pflanzen einen Zusammenhang zwischen den Stoffwechselgrößen und dem Wachstum- und Entwicklungszustand aufzuzeigen, wobei neben der Sauerstoffatmung auch die anaerobe Gärung berücksichtigt wird. Obgleich das Material noch der Vervollständigung bedarf, scheint es, daß die Gärung unter ähnlichen

Umständen erhöht ist, wie es nach Warburg bei den tierischen Geweben der Fall ist, nämlich beim embryonalen Wachstum. Beim Vergleich der absoluten Größen der Atmung mit den Ergebnissen älterer Autoren ist zu berücksichtigen, daß diese häufig auf die zureichende Sauerstoffversorgung der Gewebe ungenügend geachtet und das Trockengewicht des lebenden Materials (unter Ausschluß der verholzten Teile) nicht bestimmt haben.

Im ersten Teil der Arbeit wird gezeigt, daß Atmung und Gärung in Keimlingen mit zunehmendem Alter sinken, und zwar letztere stärker. Von den grünen Pflanzenteilen hat der Sproß die höchste Atmung, aber keine sehr große Gärung. Bei den Blütenteilen ist beides in der Samenanlage besonders hoch und stimmt etwa mit den Stoffwechselgrößen junger Keimlinge überein. Nur bei intakten Samen ist die Sauerstoffversorgung nicht hinreichend, um in Luft die Gärung zum Verschwinden zu bringen; doch ist dies nach Zerschneidung der Fall.

Im zweiten Teil wird gezeigt, daß die Blausäureempfindlichkeit der Atmung älterer Keimlinge geringer ist als die jüngerer, während die durch Zucker gesteigerte Atmung stets hemmbar bleibt. Es tritt aber bei einer gewissen Blausäurekonzentration, die die Atmung nicht oder nur wenig hemmt, bereits die anaerobe Gärung auf, d. h. es verschwindet die Wirkung der Atmung auf die Gärung. Heuß (Berlin).

Claassen, H., Die Ernährung der Hefe mit organischen. stickstoffhaltigen Nährstoffen und Ammoniaksalzen bei dem Lufthefeverfahren. (Chemiker-Zeitung. Bd. 51. 1927. S. 942.)

Kurz zusammengefaßt, hält Verf. folgendes für erwiesen:

1. Der Ersatz von organischem Stickstoff durch Ammoniakstickstoff beim Lufthefeverfahren, ohne daß Ausbeute und Beschaffenheit der Hefe beeinträchtigt werden, und die damit verbundene Ersparnis an organischem Stickstoff ist von Wohl nur für Nährlösungen bewiesen, in denen die gerade ausreichende Stickstoffnahrung enthalten ist und die Hefe sich in einem dauernden Hungerzustand bezüglich der Stickstoffernährung befindet. — 2. In Nährlösungen, die den praktischen Verhältnissen entsprechend 3—4 mal soviel Stickstoff enthalten, wie der günstigsten Stickstoffkonzentration entspricht, wird beim Ersatz von organischem Stickstoff durch Ammoniakstickstoff weder die gleiche Ausbeute noch die gleiche Beschaffenheit der Hefe erreicht; vielmehr verhindert der zugesetzte Ammoniakstickstoff die Ausnutzung des organischen Stickstoffs und an Stelle der von Wohl behaupteten Ersparnis an organischem Stickstoff tritt eine sehr große Vergeudung dieses wertvollen Nährstoffs ein. — 3. Beim Ersatz der Hälfte des Gesamtstickstoffs durch Ammoniakstickstoff in den Betriebsnährlösungen wird eine Hefe erzeugt, deren Eiweiß zum größten Teil aus Ammoniaksalzen gebildet ist. Daher hat diese nach Wohls Erfindung gewonnene Hefe meistens eine geringere Haltbarkeit, besonders wenn die Hefe im Dauerverfahren gezüchtet und nicht für jede Gärung eine besonders gute Anstellhefe verwendet wird. — Die Behauptung, daß im großen Betriebe beim Ersatz von 10—50% des Gesamtstickstoffs durch Ammoniakstickstoff eine ebensogute Ausbeute und Hefe erhalten wird, wie mit organischer Stickstoffnahrung allein, beruht daher auf einer falschen Auswertung unzulänglicher Versuche.

Heuß (Berlin).

Euler, H. v., Fink, H., und Hellström, H., Über das Cytochrom in Hefezellen. II. (Hoppe-Seylers Ztschr. f. physiol. Chemie. Bd. 169. 1927. S. 10.)

Die Untersuchungen der Verff. führten zu folgender Zusammenfassung: In Suspensionen von Ober- und Unterhefe wurden die Absorptionsspektren des Atmungspigments Cytochrom in reduzierter und oxydierter Form photographiert und die erhaltenen Spektrogramme in Absorptionskurven dargestellt. Bei der untersuchten Oberhefe war die selektive Absorption der reduzierten Form viel stärker ausgeprägt als bei Unterhefe. Trockenpräparate der Oberhefe zeigten sich fast ebenso cytochromreich wie frische Oberhefe selbst; Trockenunterhefe dagegen zeigte schwächere selektive Absorption als die frischen Zellen. Für eine zahlenmäßige Bestimmung des Cytochroms in Hefe wurden Richtlinien besprochen. — Zwischen Katalasewirkung und Cytochromgehalt scheint aus den Versuchen mit Hefetrockenpräparaten auf eine gewisse Beziehung geschlossen werden zu können insofern, als die cytochromreiche Trockenoberhefe in einer Reihe von Bestimmungen Wasserstoffsuperoxyd energischer zerlegte als Trockenunterhefe mit unbedeutendem Cytochromgehalt. — Mit Hilfe der beschriebenen spektrographischen Methode wurden einerseits die Lichtabsorptionskurven des Pyridin-Hämochromogens und des unbeständigen Hefenhämochromogens bestimmt, anderseits wurde hier zum erstenmal eine quantitative Ermittlung des Hämochromogengehalts in Pyridinextrakten aus Hefe vorgenommen, und zwar durch Berechnung der Konzentration aus der selektiven Lichtabsorption im Spektrum beim Absorptionsmaximum 577 $\mu\mu$. Als Standard dienten dabei die Absorptionswerte Δ log J von Hämochromogen-Pyridinlösungen bekannten Gehaltes. Die Übereinstimmung zweier Bestimmungen bei der Methode, die sich allgemein für die Untersuchung instabiler Farbstofflösungen eignen dürfte, betrug 2—7%. — Im Gegensatz zum Cytochromgehalt zeigten sich im Hämochromogengehalt zwischen der Ober- und Unterhefe nur geringe Unterschiede. — Ehe Verff. die Ausarbeitung ihrer Methode in Angriff nahmen, hatten sie versucht, die prosthetische Gruppe mit Hilfe von Mikroeisenbestimmungen quantitativ zu fassen. Die erhaltenen Näherungswerte für hämochromogenartig gebundenes Eisen zeigen der Größenordnung nach eine immerhin bemerkenswerte Übereinstimmung mit den spektrophotometrischen Ergebnissen. Der früher angegebene Faktor

$$\frac{\text{Häm. Fe}}{\text{Gesamt-Fe}} = \frac{1}{160}$$

berechnet sich nunmehr zu $^1/_{80}$—$^1/_{120}$. — Bemerkenswert ist, daß Oberhefe, die ein viel stärkeres Cytochromspektrum zeigt, einen etwas geringeren Gehalt an Hämochromogen ergab als Unterhefe, bei der Cytochrom weniger deutlich hervortritt. Vom Hämochromogengehalt kann also nicht ohne weiteres auf Cytochrom geschlossen werden. Ob Unterhefen stets mehr Hämochromogen enthalten als Oberhefen — der Unterschied ist übrigens nicht groß — kann noch nicht entschieden werden. — Im Spektrum des reduzierten Cytochroms fehlte bei der Unterhefe der Absorptionsstreifen A bei etwa 6040 A.-E. Verff. neigen zu der Ansicht, daß in der untersuchten Unterhefe Cytochrom z. T. ersetzt ist durch jenen hämochromogenähnlichen Komplex, den Keilin in den nicht gefärbten Teilen verschiedener Pflanzen beobachtete. Den höchsten Hämochromogenwert ergab erwartungsgemäß Koprohefe.

Heuß (Berlin).

Graßmann, W., Über die Dipeptidase und die Polypeptidase der Hefe. 9. Abh. über Pflanzenproteasen. (Hoppe-Seylers Ztschr. f. physiol. Chemie. Bd. 167. 1927. S. 202.)

Nachdem die Identität der beiden tierischen Erepsine durch qualitative Beobachtungen als gesichert gelten konnte, war in der wichtigsten pflanzlichen Peptidase, dem Hefeerepsin, kaum ein anderer Fermenttypus zu erwarten. Die vorliegende Arbeit, in der das Verhalten der Hefeenzyme gegen Dipeptide, Polypeptide und Proteine geprüft wurde, ergab, daß die Abgrenzung des Spezifitätsbereiches der den Eiweißabbau vermittelnden Enzyme im Falle des Hefepilzes eine wesentlich andere ist, als bei den Proteasen des tierischen Verdauungstraktes. Das dipeptidspaltende Enzym erwies sich zwar auch hier als vollkommen wirkungslos gegenüber einer größeren Anzahl von Proteinen. Anderseits spaltete es alle geprüften Dipeptide, und zwar mit ähnlichen Geschwindigkeitsunterschieden, wie sie im Falle der tierischen Verdauungsenzyme angetroffen wurden. Aber das Enzym vermochte schon Tri- und Tetrapeptide nicht mehr anzugreifen, womit es in scharfem Gegensatz zu Darm- und Pankreaserepsin steht, welche die genannten Gruppen hydrolysieren.

Das dipeptidspaltende Enzym der Hefe, die „Hefedipeptidase", dürfte in Kombination mit dem Darmerepsin ein brauchbares analytisches Hilfsmittel bei der Beurteilung von Eiweißabbaugemischen darstellen.

Die vom Verf. beschriebenen Wirkungen der Hefepolypeptidase lassen sich vorläufig am einfachsten so kennzeichnen, daß das Enzym Peptidketten, von einem der freien Enden beginnend, unter Abspaltung von Dipeptidmolekülen zerlegt.

Heuß (Berlin).

Elion, L., Die Erzeugung von Preßhefe aus Melasse. (Ztschr. f. angew. Chemie. Bd. 39. 1926. S. 1584—1585.)

In einer Abhandlung über die Assimilation des Stickstoffs in der Melasse der Rübenzuckerfabriken bemerkt Claassen (Ztschr. f. angew. Chemie. 1926. S. 443, 880), daß der Nährwert der Melasse noch stets unterschätzt wird, daß dieselbe aber, laut seinen Versuchen, ein in bezug auf den Zuckergehalt und den Gehalt an assimilierbaren stickstoffhaltigen Produkten vollwertiger Rohstoff für die Herstellung von Bäckereihefen ist, so daß man aus diesen Melassen, nach Zusatz der fehlenden Phosphorsäure, viel höhere Ausbeuten an Hefe von durchaus normaler Güte erhalten kann, als aus irgendeinem anderen Rohstoff. — Anläßlich dieser Versuchsergebnisse Claassens bringt Verf. in Erinnerung, daß H. Elion vor mehr als 30 Jahren ein Verfahren zur Herstellung von Melassehefe patentiert hat, nach welchem gleichfalls als Nahrungsmittel nur Phosphorsäure hinzugegeben wird.

L. Elion (Haag).

Joachimoglu, G., Eine Apparatur zur praktischen Registrierung der Gärung. (Biochem. Ztschr. Bd. 190. 1927. S. 399.)

Bei früheren Versuchen über die Wirkung von Giften auf die Hefegärung bestimmte Verf. die CO_2-Menge durch Wägung im Buchnerschen Gärkölbchen. Die Methode gibt exakte Resultate, hat aber den Nachteil, daß bei größeren Versuchsserien die Wägungen sehr zeitraubend werden und man infolgedessen die Zeitintervalle zwischen den Einzelbeobachtungen entsprechend größer wählen muß. — Das Prinzip der neuen Methode beruht darauf, daß man die in den Gärkölbchen entwickelte CO_2 zwei mit Schwefel-

säure gefüllte Meissl-Ventile passieren läßt und in einer als Gasometer dienenden Mariotteschen Flasche sammelt, die mit angesäuertem Wasser gefüllt ist. Entsprechend der entwickelten Kohlensäure tropft das angesäuerte Wasser aus dem Kapillarrohr heraus, die Zahl der Tropfen kann mit dem Gröberschen Tropfenzähler auf einem langsam laufenden Kymographion registriert werden. Aus der Tropfenzahl wird dann die CO_2-Menge berechnet. Heuß (Berlin).

Kostytschew, S., Medwedew, G., und Kardo-Sysojewa, H., Über Alkoholgärung. XIII. Die Nichtexistenz der zellfreien Gärung. (Hoppe-Seylers Ztschr. f. physiol. Chemie. Bd. 168. 1927. S. 244.)

Die Versuche der Verff. lassen nach ihrer Ansicht keinen Zweifel darüber, daß das Gärvermögen der Hefepräparate und Hefesäfte, welche nach früheren Ansichten eine zellfreie, fermentative Gärung hervorrufen, auf die Wirkung noch vorhandener lebender wachstumsfähiger Zellen zurückzuführen ist. Letztere wurde bisher unterschätzt, die vorliegenden Versuche zeigen jedoch, daß ganz geringe, d. i. Bruchteile eines Milligramms betragende Hefemengen in Gegenwart von unbekannten, in getöteten Hefezellen enthaltenen Stoffen den Zucker grammweise vergären. Auf eine Gewichtseinheit der Hefe sind in diesen Versuchen manchmal 200 Gewichtseinheiten des in 24 Std. vergorenen Zuckers zu rechnen, indes eine Vergärung der 6 fachen Zuckermenge in 24 Std. gewöhnlich als eine gute Leistung gilt. Diese außerordentliche Stimulierung der Gärkraft ist indes keine neue Tatsache. Bereits vor Jahren hat Wildiers darauf hingewiesen, daß die Vermehrung von ganz geringen Hefemengen durch unbekannte, in Hefezellen und einigen anderen Pflanzen erzeugten Stoffe ungemein stark befördert wird. Diese Beobachtung wurde durch andere Forscher zwar bestätigt, aber bisher in keinen Zusammenhang mit der sog. „zellfreien Gärung“ gebracht. Dies ist wohl dadurch zu erklären, daß Wildiers nur von Stimulierung der Hefevermehrung, nicht aber von Steigerung der Gärkraft einzelner Hefezellen gesprochen hat. Es ist ihm entgangen, daß die beschleunigte Vermehrung nichts anderes ist, als eine Folge der außergewöhnlichen Gärkraft und des erhöhten Energiegewinns der stimulierten Hefezellen. Die erhaltenen Resultate zeigen, daß namentlich die Gärleistung der einzelnen Hefezellen in Gegenwart von unbekannten Hefestoffen äußerst stark zunimmt. Den stimulierten unbekannten Stoff nannte Wildiers „Bios“. Verff. behaupten nunmehr, daß Bios mit der vermeintlichen „Co-Zymase“ identisch ist.

Die Unterschiede zwischen der „zellfreien“ und der „vitalen“ Gärung sind wohl darauf zurückzuführen, daß lebende Zellen sich in Hefesäften und in Gegenwart von Trockenhefe im Zustande einer außergewöhnlichen Erregung befinden und infolgedessen sich etwas eigenartig verhalten. Es ist also ersichtlich, daß die Resultate sämtlicher Untersuchungen über „zellfreie Gärung“ und „Gärungsfermente“ ihre Bedeutung in vollem Umfange beibehalten, nur müssen dieselben auf Grund der neuen Theorie ganz anders interpretiert werden.

Die Beseitigung der veralteten Zymasetheorie hätte, in Kürze gefaßt, folgende Vorteile:

1. Die alte Theorie war unfähig, den Zusammenhang der einzelnen Gärungsstufen in befriedigender Weise zu erklären. Sämtliche modernen chemischen Gärungstheorien sind genötigt, die Anteilnahme mehrerer Fermente

am Gärungsvorgang anzunehmen. Nun setzt die glatte, „zellfreie“ Zuckervergärung die Existenz einer Koordinierung der einzelnen Fermentwirkungen voraus, die außerhalb des Zellplasmas wohl ausgeschlossen ist. Somit ist der regelmäßige Verlauf der „zellfreien Gärung“ unbegreiflich.

2. Die Identität der Co-Zymase mit dem Bios von Wildiers stellt die Existenz der Co-Fermente überhaupt in Frage, da bisher nur Co-Zymase fur ein Co-Ferment galt, dessen Existenz als festgestellt angesehen wurde. Sollte es gelingen, den Begriff der Co-Fermente fallen zu lassen, so würde hierdurch das Gebiet der Fermentforschung wohl erheblich gereinigt.

3. Es wird die Annahme der Existenz eines Fermentes abgelehnt, welches sich ganz eigenartig verhält und dessen Wirkung durch sämtliche antiseptischen Stoffe gehemmt wird, die auf lebende Zellen einwirken. Sowohl die Reinigung dieses Fermentes, als die Erklärung seiner Wirkungsweise bereitete große Schwierigkeiten, so daß keine Erfolge in dieser Beziehung zu verzeichnen sind.

4. Der Vorgang der „Induktion“ und die eigenartige S-förmige Gärungskurve können nunmehr auf eine einfache Weise erklärt werden.

5. Der Mechanismus der Anhäufung von Hexosephosphat bei der „zellfreien“ Gärung ist begreiflicher geworden. Da die Bildung von Hexosephosphat durch ein tatsächlich existierendes Ferment, und zwar eine spezifische Esterase, bewirkt wird, so sind am genannten Vorgang nicht nur lebende Zellen, sondern auch das in massenhaft anwesenden getöteten Zellen enthaltene Ferment beteiligt, indes die Verwendung des Hexosephosphats zur alkoholischen Gärung nur durch lebende Zellen erfolgt. Bei der Vermehrung dieser Zellen werden aber größere Mengen des Hexosephosphats beansprucht, was einen Verbrauch der anfänglich angehäuften Substanz zur Folge hat.

Die Zymasetheorie hat zwar zunächst verschiedene wichtige experimentelle Forschungen angeregt, ist aber gegenwärtig veraltet und einfach hinderlich geworden. Eine Übersicht der einschlägigen Literatur zeigt, daß die Unstimmigkeiten fortwährend wachsen. Die Notwendigkeit von verwickelten Erklärungen und kompensierenden Hypothesen ist immer das Wahrzeichen einer unrichtigen Theorie. Die angebliche Entdeckung der Zymase ist eine Folge der mangelhaften Methoden der Identifizierung der Fermente. Schon früher hat Kostytschew auf die dringende Notwendigkeit einer Revision der gegenwärtigen Methode der Identifizierung der Fermente hingewiesen. Die Resultate der vorliegenden Mitteilung liefern eine nach seiner Ansicht schwerwiegende Bekräftigung der genannten Forderung.

Heuß (Berlin).

Graßmann, W., und Haag, W., Adsorptionsverhalten und Trennung der Hefeproteasen. 8. Abh. über Pflanzenproteasen. (Hoppe-Seylers Ztschr. f. physiol. Chemie. Bd. 167. 1927. S. 188.)

Die Trennung des dipeptidspaltenden und des tryptischen Enzyms der Hefe gelingt auf Grund der verhältnismäßig geringen quantitativen Unterschiede, welche die beiden Proteasen bei der Adsorption an Tonerde aufweisen. Die Trennungsmöglichkeit ist indessen von der genauen Einhaltung der gefundenen Bedingungen abhängig. Für die Zwecke der Spezifitätsuntersuchung schien es daher nötig, die Darstellung der einheitlichen Proteasen auf eine ausführlichere Untersuchung ihres Adsorptionsverhaltens zu gründen.

Die Wirkung der ereptischen Enzymkomponente ist nach dem Ergebnis vorliegender Untersuchungen auf die Spaltung einfacher Dipeptide beschränkt. Das Enzym ist daher richtiger als „Hefe-Dipeptidase" zu bezeichnen. Dagegen soll für das tryptische Enzym die Bezeichnung „Hefetrypsin" beibehalten werden, obwohl sich sein Wirkungsbereich bis zu niederen, synthetisch zugänglichen Peptiden zu erstrecken scheint.

Die für die adsorptive Trennung beider Proteasen günstigsten Verhältnisse sind bei der Verwendung ganz frischer Autolysate und bei Adsorption aus möglichst saurer und verdünnter Lösung gegeben. Den Beimengungen der Enzyme kommt dabei eine große Bedeutung zu. Die geringe Adsorbierbarkeit der Dipeptidase, die dem Trennungsverfahren zugrunde liegt, stellt keine Eigenschaft des Ferments dar, sondern ist der Wirkung eben dieser Begleitstoffe zuzuschreiben, die das Enzym von der adsorbierenden Oberfläche verdrängen. Eine Modifikation des Trennungsverfahrens, die diesem Umstand Rechnung trägt, ermöglicht die Gewinnung von minimal 30, maximal 60—70% angewandter Dipeptidase frei von tryptischer Wirkung.

Unterschiede im auswählenden Adsorptionsvermögen verschiedener Tonerdesorten wurden in diesem Falle dagegen nicht beobachtet. Aus den Tonerdeadsorbaten läßt sich das tryptische Enzym durch verdünnten Ammoniak in Freiheit setzen. Heuß (Berlin).

Euler, H. v., und Myrbäck, K., Bildung und Zerfall der Hexosediphosphorsäure bei der alkoholischen Gärung. (Hoppe-Seylers Ztschr. f. physiol. Chemie. Bd. 167. 1927. S. 236.)

Das von den Verff. hergestellte Präparat reiner Hexosediphosphorsäure war ohne Co-Zymase nicht vergärbar, vergor dagegen mit ihr. Eine direkte Vergärbarkeit der Hexosediphosphorsäure konnte also nicht festgestellt werden, dagegen erscheint es den Verff. wohl denkbar, daß bei der Abspaltung des anorganischen Phosphates ein Zucker entstehen kann, der schneller phosphoryliert und vergoren wird, als die gewöhnlichen Hexosen. Heuß (Berlin).

Koch, F. C., und Sugata, H., Über den Schwefelstoffwechsel der Hefe. (Proc. of the Soc. for exp. Biol. and Med. T. 23. 1926. p. 764; Wochenschr. f. Brauerei. Bd. 44. 1927. S. 556.)

In Gegenwart von Magnesium und genügenden Vitaminen fördert der Schwefel anorganischer Sulfate das Hefenwachstum; Sulfitschwefel ist bis zu einer Verdünnung von 0,0022 mg auf 125 cm verwertbar, Cystin in einer Verdünnung von 1—4 mg stimuliert, verlangsamt aber in höherer Konzentration das Wachstum. Cystein wirkt ähnlich, Taurocholsäure übt schädigenden Einfluß aus. Heuß (Berlin).

Kostytschew, S., und Soldatenkov, S., Über Alkoholgärung. XII. Mitt. Methylglyoxal als ein intermediäres Produkt der alkoholischen Hefegärung. (Hoppe-Seylers Ztschr. f. physiol. Chemie. Bd. 168. 1927. S. 128.)

Bisher wurde nur Azetaldehyd als zweifelloses intermediäres Produkt der alkoholischen Gärung erkannt, das aber dem Äthylalkohol so nahe steht, daß dadurch das chemische Wesen der Gärung noch nicht klargelegt ist. Daß ein Abfangen anderer intermediärer Produkte der alkoholischen Gärung

mit der Sulfitmethode nicht gelang, rührt wohl davon her, daß nur der Azetaldehyd eine genügend beständige Bisulfitverbindung liefert.

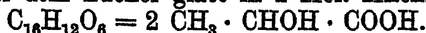
Verff. haben mit ausgezeichnetem Erfolg eine neue Abfangmethode erprobt, die darin besteht, daß die gärende Lösung mit Semikarbazid versetzt wird. Dieser Stoff wird sowohl von Hefe, als auch von verschiedenen Bakterien bei annähernd neutraler Reaktion in ziemlich großen Mengen vertragen. Auch reagiert Semikarbazid besonders gut mit der Ketogruppe und gibt namentlich mit Methylglyoxal ein schön kristallisierendes, schwer lösliches Disemikarbazon. Verff. erhielten denn auch durch Zusatz von Semikarbazid im Überschuß zur gärenden Lösung mit verschiedenen untergärigen Rassen von Bierhefe reichliche Ausbeuten von Methylglyoxaldisemikarbazon. Dies beweist, daß die alkoholische Gärung namentlich über die Ketoaldehydform des Methylglyoxals vor sich geht. Die *Neuberg*sche Annahme der Bildung anderer tautomerer Formen des Methylglyoxals lehnen Verff. als unnötig ab.

Das erhaltene Resultat stellt eigentlich den ersten Fall eines sicheren Nachweises der Bildung von Methylglyoxal in biologischen Vorgängen dar. Die Ausbeuten an Methylglyoxaldisemikarbazon sind zweifellos etwas zu niedrig, da die Ausscheidung aus dem Gärgut unvollkommen ist. Bei Zusatz von synthetischem Methylglyoxaldisemikarbazon zu gärenden Zuckerlösungen vermochte man nur einen geringen Teil der zugesetzten Gabe zurückzugewinnen.

Auffallend ist, daß das Methylglyoxal in allen bisher damit vorgenommenen Versuchen sich stets als nicht gärfähig erwies. *Heuß* (Berlin).

Kostytschew, S., und Soldatenkov, S., *Brenztraubensäure und Methylglyoxal als Zwischenprodukte der Milchsäuregärung.* (Hoppe-Seylers Ztschr. f. physiol. Chemie. Bd. 168. 1927. S. 124.)

Es gibt 2 Arten der Milchsäuregärung. Als reine Gärung wird der Vorgang bezeichnet, bei dem Zucker glatt in 2 Mol. Milchsäure zerfällt:



$$C_{16}H_{12}O_6 = 2\ CH_3 \cdot CHOH \cdot COOH.$$

Als typischer Vertreter dieser Gärungsart gilt *Bact. lactis acidi* Leichm., ferner *Bact. caucasicum*, das größere Säuremengen verträgt. — Die unreine Milchsäuregärung ist nach *Kostytschew* im wesentlichen eine Kombination der Milchsäure- mit Buttersäuregärung, bei der neben Milchsäure auch flüchtige Säuren und außerdem unter Umständen Äthylalkohol, Kohlendioxyd, Wasserstoff und andere Produkte entstehen. — Verff. haben die reine Milchsäuregärung mit *Bact. caucasicum* zum Gegenstand ihrer Untersuchungen gemacht. Mit ihm wie auch mit *Bact. lactis acidi* Leichm. konnten sowohl Methylglyoxal als auch Brenztraubensäure abgefangen werden. Dieses Ergebnis ist eine Stütze der Theorie von *Kostytschew*, daß alle Gärungstypen über die Zwischenstufe der Brenztraubensäure vor sich gehen. *Heuß* (Berlin).

Elion, E., *Recherches sur le rôle du phosphore dans la vie de la levure et dans la fermentation alcoolique.* [Thèse.] 8⁰. 146 p. Paris 1927.

Verf. studierte zuerst den Zusammenhang zwischen der Entwicklung der Hefe und deren Absorption von Phosphor, indem er eine Brennereihefe in 3 synthetischen Nährmedien mit verschiedener Anfangssäure kultivierte. Die Absorption von Phosphor war der erzeugten Hefemenge direkt pro-

portional, und zwar größer in neutralen wie in sauren Medien. Auch die Gärungsgeschwindigkeit war größer bei neutraler Reaktion. Dieselben Resultate wurden in natürlichen Kulturmedien erzielt. — Die Absorption von Phosphor ist, unter sonst gleichen Verhältnissen, unabhängig von der Anfangsmenge desselben. Die Hefe ist unter günstigen Umständen und bei nicht zu großer Phosphat-Konzentration imstande, allen Phosphor aufzunehmen. — Der Unterschied zwischen Hefeentwicklung und mithin Phosphor-Absorption in neutralen und sauren Kulturen wurde auch bei Logos-, Cramant- und Springer-Hefen, sowie bei Rasse XII des Instituts für Gärungsgewerbe beobachtet. Ganz anders verhält sich eine Preßhefe der „Nederlandsche Gist- en Spiritusfabriek", Delft, deren Gärungsgeschwindigkeit und Entwicklung gerade in sauren Medien begünstigt werden, was aus der fabrikmäßigen Züchtung dieser Hefe in sauren Flüssigkeiten zu erklären ist. Die hier erwähnte Erscheinung zeigt sich nur in Medien, welche invertierte Saccharose als Zucker enthalten und nicht bei Benutzung von Glukose. — Im neutralen Medium absorbiert die Delfter Hefe mehr Phosphor als in saurem, so daß man annehmen muß, daß die Zellen hier mehr Phosphor enthalten als in sauren Kulturen. — Wenn man den Zutritt von Luft in die Nährlösung begünstigt, bildet die Hefe mehr Zellen und absorbiert sie also mehr Phosphor. Die Geschwindigkeit der Gärung wird auf diese Weise jedoch nicht geändert. — Unter den Versuchsumständen konnte eine Vermehrung der Phosphorzugabe weder die Hefeproduktion, noch die Hefeaktivität im selben Verhältnis erhöhen. Verf. zeigt, daß sich in diesem Falle der Stickstoff, im Sinne des Liebigschen Gesetzes, im Minimum befand. — In den von großen Hefemengen hervorgerufenen Gärungen spielt der Phosphor keine quantitative Rolle. Dieselbe Beobachtung wurde gemacht mit einer Hefe, welche mittels des Hepatopankreassaftes der Weinbergschnecke, *Helix pomatia*, von ihrer Membrane befreit war, namentlich werden keine Hexosephosphate gebildet. Indessen stellte Verf. fest, daß das Lebersekret der Schnecke selber eine Phosphatase enthält. — Das Studium der Wirkung eines aktiven Zymins auf gärungsunfähige Zucker ergab, daß die Phosphorylierung an eine Aldehyd- oder Ketongruppe im Molekül gebunden ist. Die gärungsunfähigen Zucker und sogar die Galaktose bilden keine Hexosephosphate. Es scheint, daß die stereoisomere Konfiguration, ebenso wie bei der Gärung, auch bei der Phosphorylierung eine Rolle spielt. L. Elion (Haag).

Kluyver, A. J., en Struyk, A. P., De eerste phasen van het chemisme der dissimilatie der hexosen. (Versl. Kon. Acad. v. Wetensch. Amsterdam. Dl. 36. 1927. p. 608—621.)

Die Abhandlung bringt, neben einer Besprechung der neuesten Literatur, experimentelle Belege für das Anfang 1926 von Verff. gegebene Gärungsschema, nach welchem die Hexosemonophosphorsäure das erste Zwischenprodukt bei der Vergärung der Hexosen ist. Außerdem beschreiben Verff. Versuche über die zellfreie Gärung, wobei es ihnen gelungen ist, die Bildung einer Triose festzustellen. L. Elion (Haag).

Bier, Wein usw.

Duflos, R. F., Einfluß der Mikroorganismen der Luft auf Getränke. (Ztschr. f. angew. Chemie. Bd. 40. 1927. S. 1580.)

Am empfindlichsten gegen mikroorganischen Einfluß ist die Milch. Neben ihr ist das Wasser ein günstiger Nährboden für die Entwicklung patho-

gener Keime. Vergorene Getränke können durch Mikroorganismen der Luft oft verdorben und gesundheitsschädlich werden. In allen gärungsgewerblichen Betrieben ist deshalb der Kontrolle des Reinheitsgrades der Luft besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Heuß (Berlin).

Lüers, H., Enthärtung des Brauwassers mit Milchsäure. (Wochenschr. f. Brauerei. Bd. 44. 1927. S. 585.)

Durch Neutralisierung der Karbonate eines harten Brauwassers mit Milchsäure, die ja für das Bier keinen Fremdkörper darstellt, weil sie beim Maischprozeß und bei der Gärung entsteht, gelingt es, die Qualität des aus einem solchen Wasser bereiteten Bieres zu verbessern. Die Neutralisation wirkt sich in einer Erhöhung der aktuellen und potentiellen Azidität der Maische und Würze aus, die wiederum auf die enzymatischen Vorgänge beim Maischen und die chemischen Vorgänge beim Hopfenkochen förderlich wirkt. Heuß (Berlin).

Lüers, H., Über das ätherische Öl verschiedener Hopfenarten und seine brautechnische Bedeutung. (Wochenschr. f. Brauerei. Bd. 44. 1927. S. 588.)

Der Brauer bewertet den Hopfen vorwiegend nach empirischen Merkmalen. Unter den Qualitätseigenschaften spielt bei der Beurteilung eine wichtige Rolle der Geruch. Dieses Aroma des Hopfens wird durch leicht flüchtige Substanzen verursacht, die man in ihrer Gesamtheit als das ätherische Öl des Hopfens bezeichnet. Brautechnisch mißt man ihm nicht allzu viel Bedeutung zu, denn, nachdem es mit Wasserdämpfen leicht flüchtig ist, wird es zum größten Teil verkocht und nur ein Teil davon, meist von späteren Hopfengaben herrührend, bleibt in der Bierwürze. Dies ist wegen der Schaumhaltigkeit und dem Geschmack des Bieres durchaus erwünscht. Wegen des Aromas das sie dem Bier verleihen, haben aber auch diese geringen Mengen von Hopfenöl noch ihre Bedeutung, die Blume des Bieres ist nach Ansicht vieler Praktiker für einzelne Hopfenprovenienzen charakteristisch.

Verf. hat Untersuchungen darüber ausgeführt, wie sich einige Hopfenprovenienzen hinsichtlich ihres Gehaltes an ätherischem Öl verhalten und ferner, ob die ätherischen Öle in ihrer Zusammensetzung Unterschiede aufweisen. Man fand, daß kalifornischer Hopfen am wenigsten ätherisches Öl enthielt, dann folgte der Kenter, während der Hallertauer den höchsten Gehalt und Tettnanger sowie Saazer einen etwas niedrigeren Gehalt davon besaßen. Auch in der Qualität bzw. Flüchtigkeit unterschieden sich die einzelnen Provenienzen. Destillierte man statt bei gewöhnlichem Druck bei 2 Atmosphären mit Wasserdampf, so nahm die Menge des ätherischen Öles bei den verschiedenen Provenienzen in ganz verschiedenem Maße zu, daraus geht hervor, daß die Flüchtigkeit der einzelnen Anteile bei den verschiedenen Sorten eine verschiedene ist.

Brauversuche mit den verschiedenen Sorten ergaben, daß diese Unterschiede im Kostversuch nicht mehr zu erkennen waren, daß also das Öl soweit flüchtig wird, daß es auf den Biercharakter nicht mehr viel Einfluß hat. Heuß (Berlin).

Batschinskaja, A. A., Burgwitz, G. K., und Konokotina, A. G., Beitrag zur Kenntnis der Weinhefen der Krim. (Westnik Winodelija Ukraini. 1927. S. 3—15, 3 Fig., 3 Tab.)

Die Hefeflora des Weingebiets der Krim ist noch sehr wenig erforscht. Bei der Bedeutung, welche die lokale Hefenflora für das Weinfach hat, wo-

rauf zahlreiche praktische Ergebnisse hindeuten, haben Verff. auch die der Krimschen unter Leitung von Prof. Dr. G. A. Nadson untersucht.

Die Hefen wurden isoliert: 1. aus Proben, die unmittelbar beim Pressen entnommen waren (Saperavi), 2. aus gärendem Most am 2. Tage (Riesling), 3. aus Bodensätzen am Schlusse der 1. Gärungsperiode (Riesling, Sémillon, Malbeck, Muscat blanc, Muscat rose, Muscat noir, Oporto, Sercial, Albillo, Aligoté, Verdelho, Pedro-Ximenes, Tokay).

Die in der üblichen Weise isolierten Reinkulturen (jede aus 1 Zelle), im ganzen 16 Formen, wurden provisorisch als: Pedro-Ximenes A, Sercial A, Tokay A, Muscat noir A, Muscat blanc A, Muscat rose A, Sercial B, Oporto A, Verdelho A, Malbeck A, Riesling A, Saperavi A, Aligoté A, Albillo A, Sémillon C, Riesling B bezeichnet.

Diese Hefen sind von ovaler, selten rundlicher Form, sind 4,8—9,6 μ breit und 4,8—16,8 μ lang. Die Sprossung erfolgt wie gewöhnlich; die runden oder etwas ovalen, 2,4 μ Sproßzellen lösen sich bald von der Mutterzelle ab. Die Sporenbildung erfolgt auf dem Nährsubstrat von Gorodkova am 8. bis 9. Tage, bei älteren Kulturen auch auf Bierwürzeagar. Die 2—4 Sporen im Askus sind rund von, 2,4 μ im Durchmesser. In flüssigen Nährsubstraten wird ein fester, sandartiger, schleimloser Bodensatz gebildet, an der Oberfläche aber keine Haut, außer bei Muscat noir A, wo sie glatt und zerbrechlich ist. Verflüssigung der Bierwürzegelatine wurde nur bei Sercial A, Tokay A, Riesling A, Malbeck A, Pedro-Ximenes A und Mostgelatine bei Riesling C beobachtet. Alle Hefen vergären Dextrose, Lävulose, Saccharose, Maltose, aber keine Laktose; Galaktose wird nicht von allen vergoren. Auf Grund der morphologischen und physiologischen Eigenschaften sowie des Charakters der Riesenkolonien werden die isolierten Hefen als Rassen von Saccharomyces ellipsoideus angesehen.

Im Most tritt die Gärung am 2. Tage ein, ist am stärksten zwischen dem 3. und 11. und endigt bei 14—19° C am 20.—29., bei 14° C am 28. bis 41. Tage. Die Klärung des gärenden Mostes tritt am 11. Tage ein und ist am 20. Tage vollkommen. Im Most von 20,2° Ball. beträgt der Alkoholgehalt 10,73—13,34 Vol.-%; er wird von den isolierten Hefen ohne jeglichen unangenehmen Beigeschmack, Geruch oder andere Fehler vergoren.

Einige von diesen Heferassen wurden im praktischen Weinbetrieb in der Krim en grand angewandt und gaben vollständig befriedigende Resultate.

G. Burgwitz (Leningrad).

Milch- und Molkereiprodukte.

Hoyer, Wilhelm A., Die Regelung der Milchversorgung größerer Ortschaften. (Städtische Milchversorgung.) 8°. 40 S. Hildesheim (Molkerei-Gen.-Druckerei) 1927.

Stoffeinteilung:

I. Die Bedeutung der allgemeinen Verhältnisse im Milcherzeugungsgebiet und im Versorgungszentrum in ihren Beziehungen zueinander für die Regelung der Milchversorgung. — II. Die Regelung der Milcherzeugung. 1. Milcherzeugung im Versorgungszentrum selbst. — 2. Milcherzeugung im ländlichen Milcherzeugungsgebiet. — III. Die Regelung der Milchvermittlung: 1. Der Milchtransport. — 2. Milchvermittlung im Klein- und Einzelbetrieb. — 3. Organisierte Milchvermittlung. — 4. Besondere Einrichtungen. — 5. Milchkontrolle. — IV. Die Beeinflussung des Milchverbrauchs. — V. Zusammenfassung der Ergebnisse:

Genaue Statistiken über alle diese Verhältnisse sind erforderlich. — Haltung, Fütterung und Pflege des Milchviehs müssen gebessert werden. — Die Bekämpfung

der bis jetzt stetig gestiegenen Rindertuberkulose, deren Gefahren noch vielfach unterschätzt werden, muß so intensiv wie möglich erfolgen. Dazu ist u. a. die allgemeine Durchführung der Tuberkulinprobe erforderlich. — Neben den Bestrebungen, möglichst hohe Milchleistung an Menge und Zusammensetzung der Milch zu erzielen, muß versucht werden, eine bedeutend bessere Stallhygiene, reinlichere Gewinnung, Aufbewahrung und Vorbehandlung der Milch zu erreichen. Die genossenschaftlichen Organisationen, die im übrigen die beste Gewähr für die Erreichung der vorbezeichneten Ziele geben, legen hierauf noch zu wenig Wert. Besonderes Gewicht ist auf die in Deutschland noch viel zu schwach vertretene Forderung nach Reinheit der Melk- und Transportgefäße zu legen. — Die Milch sollte nicht nur nach Fettgehalt, sondern auch nach der Reduktaseprobe bezahlt werden. — Der wichtigste Grundsatz dieser Frage ist: je größer eine Ortschaft ist, je stärker sie industrialisiert ist, je schlechter die Verhältnisse im Milcherzeugungsgebiet, je schwieriger die Transportverhältnisse sind, desto stärkere Organisation und Zentralisation der Milchvermittlung sind erforderlich. — Eine molkereimäßige Verarbeitung aller Trinkmilch für größere Ortschaften ist zu erstreben. — Die Dauerpasteurisierung (½stünd. Erhitzung bei 63° C) ist im allgemeinen, trotz geringer Nachteile, zur Zeit als das geeignetste Mittel anzusehen, um eine gute Trinkmilch zu gewährleisten. — Erstrebenswert ist folgender Gang der molkereimäßigen Behandlung: Untersuchung der (gekühlt ankommenden) Milch auf ihren gebrauchsfähigen Zustand, Ausscheidung der nicht genügenden, Reinigung durch Zentrifugen, Pasteurisierung, Kühlung. — Der Milchverkauf muß in hygienisch einwandfreien Läden, in welchen neben Milch und Milchprodukten nur noch Backwaren usw. verkauft werden dürfen, vor sich gehen. — Der Wagenverkauf ist tunlichst nur auf Flaschenmilch zu beschränken.

Redaktion.

Leopold, G. H., Het spontaan zuur worden van melk in een electrisch krachtveld en bij onweer. (Chem. Weekbl. Bd. 24. 1927. p. 438—439.)

Summary: An influence of an electric field on the souring of milk has been sought. The potentials chosen were of the same kind as those likely to occur during thunderstorms. The influence of a strong alternating field has also been studied. Nothing noteworthy has appeared in any of the cases investigated. It has been shown that potential differences wich arise during thunderstorms, or during weather in which thunder is to be expected, have no influence on the souring of milk. An electric field does not appear to effect the spontaneous movements of two kinds of bacteria brought into it.

L. Elion (Haag).

Mattick, A. T. R., Oiliness in Milk. (Journ. Agric. Sci. Vol. 17. 1927. p. 388—391.)

Oiliness is a widespread taint in the milk supply of Great Britain. It occurs only during the colder months. In this preliminary note the author ascribes the fault to the catalytic oxidising action of minute quantities of copper taken up by the milk from unperfectly tissued or worn utensils. No evidence that bacteria cause the taint could be obtained.

Cunningham (Edinburgh).

Dorner, W., L'application pratique de la bactériologie à la production laitière. (Le Laitier Romand. 1927. No. 11-15.)

Abdruck eines am 17. 3. 1927 auf der ersten Tagung der Käse- und Milchproduzenten der französischen Schweiz in Lausanne gehaltenen Vortrags, der eingeleitet wird durch eine Belehrung über Bakterien überhaupt und dann weiterhin die Bedeutung der Kleinlebewesen für die Milch und ihre Produkte behandelt, ihre Herkunft und den Kampf gegen die Schädlinge unter ihnen, die Folgen der Verarbeitung nicht einwandfreier Milch zu Käsen, wie sie sich im Auftreten verschiedener Käsefehler äußern, und endlich die Prüfung der Milch.

Behrens (Hildesheim).

Burri, R., Milchbeschaffenheit und Käsequalität. (Schweiz. Milchztg. 1927. Nr. 16 u. 17.)

Der Vortrag verbreitet sich über die Beziehungen zwischen der chemischen, physikalischen und insbesondere bakteriologischenBeschaffenheit der Milch einerseits und der Qualität des aus ihr hergestellten Emmentaler Käses anderseits und betont die Wichtigkeit der Prüfung der Käsereimilch durch den Lieferanten (Landwirt und Melker) einerseits und den Käser anderseits. Der Käser kann mit Hilfe der ihm zu Gebote stehenden Methoden nur einen Teil der für die Käsebereitung in Betracht kommenden Milchfehler entdecken. Um so wichtiger ist die Prüfung seitens des Lieferanten, und es sollte zur Anlernung des Melkpersonals zur Beurteilung der Milch noch mehr als seither geschehen. Die Bestimmungen der vielfach bestehenden Milchlieferungsregulative sollten genau eingehalten werden; ihre Innehaltung bietet neben der fachlichen Tüchtigkeit des Käsers die beste Gewähr für den guten Gang der Käsefabrikation. Allerdings wäre für einzelne Bestimmungen, insbesondere für solche, die sich auf das Verbot bestimmter Futter- oder Düngemittel beziehen, eine exakte Prüfung der Grundlagen in praktischen Versuchsbetrieben zu wünschen. Behrens (Hildesheim).

Meyer, L., Reinkulturen zur Herstellung von Quargeln. (Milchwirtschaftl. Ztg. [Wien.] Jahrg. 34. 1927. S. 265 f.)

Als Quargeln bezeichnet man in Österreich kleine billige Magermilchkäschen, die wegen ihrer Billigkeit und ihres pikanten Geschmackes sich einer besonderen Beliebtheit erfreuen, heute aber wesentlich aus der Tschechoslovakei eingeführt werden müssen. Die Olmützer Quargel erfreuen sich eines besonderen Rufes. Bei der Größe des Bedarfs und dem Umfang der Einfuhr war die Erhöhung der Eigenerzeugung in Österreich, wo es am Rohmaterial nicht fehlt, ein dringendes Bedürfnis gesunder Wirtschaft. Eine in einer Käserei eingetretene Störung der Quargelherstellung wurde vom Verf. im Molkereibakteriologischen Laboratorium der landwirtschaftlich-chemischen Bundesversuchsanstalt in Wien näher untersucht und als Ursache des aufgetretenen bitteren Geschmackes ein an der Oberfläche der reifenden Käschen wachsender aerober Sproßpilz erkannt, vermutlich eine Torula. Der säureverzehrende, stark peptonisierende Schädling gedeiht auf sauren Nährböden gut und überwuchert in Milchzuchten eiweißabbauende Bakterien leicht; auch in saurer Milch ruft er den bitteren Geschmack hervor. Da Ausschalten des Schädlings durch Erhitzen der Magermilch oder Zusatz von Chemikalien von vornherein aussichtslos erschien, weil dabei auch die nützlichen Reifungserreger ausgeschaltet werden, wurde zur Beseitigung des Übels der Weg der Zurückdrängung des Schädlings durch Zusatz von Nützlingen und durch Verschlechterung der Entwicklungsbedingungen für ihn eingeschlagen, der sich dann auch als erfolgreich erwies. Zur Beimpfung des gesalzenen Quarkes wurden solche Bakterienformen benutzt, die rasch wachsen, Milchsäure und Milchzucker aufzehren und somit eine neutrale Reaktion hervorrufen und endlich das Casein peptonisieren, aber nur soweit, daß in der Zeit von der Herstellung der Käschen bis zu ihrem Verbrauch noch immer kein völliges Erweichen der Quargel erfolgt. Der Zusatz der nach diesen Gesichtspunkten ausgewählten Arten geschieht, indem die von der genannten Bundesanstalt gelieferten Reinkulturen, die in Molken herangezüchtet und in flüssiger Form abgegeben werden, dem Sauermilchquark beim Vermahlen auf der Quargelmühle zu-

gesetzt und so innig mit der Käsemasse vermischt werden. Bei Neueinführung des Verfahrens, bei Beginn der Verarbeitung von Rohstoffen anderer Herkunft oder in Betrieben, wo nach einer Betriebsstörung frisch gekalkt und desinfiziert wurde, also überall da, wo die Reifebakterien noch nicht auf den Geräten, Unterlagsbrettern usw. eingenistet sind, empfiehlt es sich, auch diese Gegenstände mit den gelieferten Kulturen zu bestreichen. Auf 100 kg Quark (Topfen) sollen 1—2 l Kultur zugesetzt werden. Eine ständige Verwendung der Reinkulturen ist unnötig. Immerhin dürfte sich eine gelegentliche Verwendung, etwa einmal im Monat, auch bei normalem Verlauf des Betriebes lohnen, weil dadurch die Betriebssicherheit erhöht wird. Das Verfahren hat sich bereits vielfach in der Praxis bewährt.

Die kurze sachliche Mitteilung läßt den Nichtfachmann nicht ahnen, welche Mühe und Arbeit in der Ausarbeitung des Verfahrens steckt.

Behrens (Hildesheim).

Fascetti, Giuseppe, Sul formaggio di Castelmagno. (Annali dell' Istit. Sperim. di Caseificio in Lodi. Vol. 4. 1927. p. 240—245.)

Il formaggio di Castelmagno, quando sia avvicinato alla costituzione chimica della forma N. I., assume perciò sommariamente più i caratteri organolettici e commerciali del Roquefort e dello Stilton, cioè con sapore forte ed odore penetrante che sono assai preferiti dai popoli nordici. — E siccome la forma N. I. è quella che anche nel nostro commercio è più apprezzata, riteniamo che sia interesse di disciplinare la tecnica della sua fabbricazione che porti ad una pasta che a maturazione non segni meno del 35% di umidità. — Il che significa che il coagulo non venga soverchiamente prosciugato, che la pressione sul formaggio fresco non sia troppo marcata, nè troppo prolungata, che gli ambienti di maturazione non sieno troppo asciutti, nè esposti a correnti d'aria, nè troppo caldi. — Per quanto si asseveri che in altre località della provincia di Cuneo, ove la fabbricazione del formaggio di Castelmagno venne imitata o riprodotta, si sieno ottenuti formaggi con caratteri assai differenziati da quelli del tipo originario, pure siamo del pensiero che anche altrove una simile lavorazione potrebbe essere imitata, specialmente in zone montuose delle nostre alpi, ove si possono trovare qualità di latte e condizioni climatiche favorevoli all' ottenimento del tipo desiderato, perchè lascia intravedere questa possibilità il gruppo dei formaggi similari di pasta bleu che caratterizzano le valli delle alpi francesi.

Redaktion.

Burri, R., und Staub, W., Eine eigenartige durch Bakterien bewirkte Rotfärbung in Emmentaler Käse. (Landw. Jahrb. d. Schweiz. 1926. S. 1006 ff.)

Als Ursache eines 1925 eingesandten, bisher nicht beobachteten, mit Rotfärbung verbundenen Fehlers erwies sich bei den Untersuchungen der Verff. ein Stäbchenbakterium, das roten Farbstoff bildet. Der Fehler bestand in einer gelbbraunen oder braunroten Färbung der Außenwände, von denen aus die Farbe durch Diffusion sich mehr oder weniger in die Tiefe des Teiges verbreitet hatte. Die Außenwände waren bedeckt von einer Mikroorganismenschicht, in der Farbstoffbildner die Hauptrolle spielten. Der reingezüchtete Farbstoffbildner, ein Stäbchenbakterium, steht offenbar den bei der Reifung von Weichkäse beteiligten sog. „Rötebakterien" nahe, unterscheidet sich von ihnen aber hauptsächlich durch die Verschiedenheit des gebildeten Farbstoffs. Die gefundene Form wird als Bacterium subrufum bezeichnet. Seine praktische Bedeutung dürfte gering sein,

schon weil sein großes Sauerstoffbedürfnis im Innern des Käses nur dann Befriedigung finden dürfte, wenn durch Risse oder Anbohren eine Verbindung des Käseinneren (der Augen) mit der Außenluft geschaffen ist. Und selbst dann tritt das Übel augenscheinlich nur selten auf. Auch Infektionsversuche gelangen den Verff. nicht. Behrens (Hildesheim).

Dalla Torre, Giulio, I microbi dei formaggi pecorino romano ed uso pecorino. (Estr. degli Annali dell' Istituto Speriment. di caseificio. 1927. No. 7—8.) 8°. 15 pp. Lodi 1927.

Stoffeinteilung: Introduzione. Risultati delle ricerche microbiologiche. Influenza del sale sui microbi dei formaggi pecorino romano ed uso pecorino. Miscuglio di cocchi (dai fre pecorini romani della Sardegna e dall' uso pecorino. — **Conclusioni:** I pecorini romani, formaggi di piccola mole e di poco peso (da 7 a 10 kg, circa) con sapore molto piccante, con odore caratteristico, proprio dei latticini provenienti dal latte di pecora, e assai salati (6,90—9,34% di sale sulla materia secca) posseggono una flora microbica molto semplice, costituita normalmente da streptococchi lattici, che rappresentano il numero maggiore dei microbi, da piccole quantità di batteri aerobi sporigeni che attaccano le sostanze proteiche e raramente da lattobacilli. — Il formaggio uso pecorino, fatto con latte di vacca e caglio di capretto, di forma, peso e quantità di sale simili a quelli del pecorino romano, ma con caratteri di sapore e odore meno accentuati di questo e perciò più delicati, contiene uniti ai cocchi, un numero quasi altrettanto grande di lattobacilli sia coagulanti, sia gassogeni-coagulanti a cui si aggiungono in piccola misura batteri aerobi ed anaerobi sporigeni. — All' esame dello sviluppo e della resistenza dei microbi, riscontrati nei formaggi pecorino romano e uso pecorino in presenza di quantità diverse di sale, gli streptococchi lattici si appalesarono più adattabili alla menzionata sostanza contenuta nel terreno nutritivo che doveva ospitarli, dei lattobacilli coagulanti e più ancora dei gassogeno-coogulanti. Redaktion.

Wasser, Abwasser usw.

Wikullil, L. v., Eine neue Methode zur Bestimmung der Coli-Zahl in Wässern. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 104. 1927. S. 460—463.)

Die wertvolle Methode wurde im Hygienischen Institut der Universität Greifswald ausgearbeitet. Des Verf.s Coli-Nährboden ist folgendermaßen herzustellen: Zu 100 ccm 2 proz. verflüssigten Agar werden zugesetzt: 1. 0,1 g Metaphenylendiamid sulf. (Merck), das in ca. 3 ccm dest. Wassers gelöst, in einem weiten Gefäße (Wägegläschen) einige Stunden unverschlossen stehengelassen wurde, bis eine Hellbraunfärbung eingetreten ist und das vor dem Zusetzen zum Agar mit 0,5 ccm n-Sodalösung neutralisiert wurde, 2. 1 g Milchzucker und 1 g Kaliumnitrat, beide ebenfalls in einigen Kubikzentimetern dest. Wasser gelöst und 3. 10 ccm einer 1 proz. Metachromgelblösung, die, falls sie fertig aufbewahrt wird, vor dem Gebrauche aufgekocht werden soll. Der End-pH soll zwischen 6,4—6,8 betragen und wird bei Verwendung der von Michaelis mit dem Walepoleschen Komparator angegebenen Methode so festgestellt, daß statt 2 ccm Agar dem 1. und 2. Reagenzröhrchen nur ½ ccm Agar wegen dessen dunkler Farbe zugesetzt werden und daher statt 4 bzw. 5 ccm NaCl 5,5 bzw. 6,5 ccm NaCl dort verwendet werden. Trotz dieser Verdünnung ist

eine wesentliche Ungenauigkeit der auf diese Weise gefundenen pH-Zahl nicht zu erwarten. Die Farbe des Agars, in dicker Schicht dunkelbraun, in dünner Schicht in Platten ausgegossen gelblichgrün, ein Farbenton, von dem sich die schwarzbraunen, wetzsteinartigen Coli-Kolonien deutlich abheben, wird mit der Zeit, scheinbar infolge Aldehydbildung, infolge der Einwirkung des Luftsauerstoffes unansehnlich und die Reaktionsstärke nimmt etwas ab. Wesentlich ist dieser Umstand jedoch nicht, da auch ein 3 bis 4 Wochen alter Agar noch scharfe Reaktionen gab. Eine Schädigung durch Sterilisieren findet nicht statt. — Zusammenfassend kann also gesagt werden, daß ein auf die oben angegebene Art zusammengesetzter Metaphenylendiamin-Milchzucker-Nitrat-Metachromgelb-Agar auf Grund der Entstehung von Bismarckbraun, infolge der Bildung von Säure aus dem Milchzucker und der Reduktion von Nitraten zu Nitriten, die Coli-Kolonien nach 48 Std. Bebrütung bei 37° C deutlich hervortreten läßt, wobei das Wachstum grampositiver Kokken und Sporenbildner unterdrückt, die Entwicklung von Proteus-Arten eingeschränkt ist, während Coli-Keime keine Entwicklungshemmung zeigen. Der Agar ist für die Trinkwasseruntersuchung gut brauchbar. Redaktion.

Issatschenko, B., Études microbiologiques des lacs de boue. (Memoirs du Comité géologique. Nouv. série. Livr. 148.) 4°. 154 pp. w. 2 planch et 25 figs. Leningrad 1927. [Russ. m. franz. Résumé.]

Aus dem französischen Résumé der Arbeit sei folgendes wiedergegeben: Introduction: La présente étude a pour but de passer en revue la littérature existante sur la question et la mise en évidence des microorganismes peuplant les lacs, l'établissemt du degré de concentration propre à leur développement et auquel d'entre eux peut être attribué un rôle dans le maniement des substances servant à la formation de la roche portant le nom de boue noire ou de vase moire. — **Stoffeinteilung:** Chapitre I, Renseignements sur le lac de Tamboukan. — II. „Voïlok" (qui veut dire „feutre") et „koja" (qui veut dire peau ou derme). — III. Rôle des microorganismes dans les phénomènes de formation de la boue. — IV. Réduction (régénération) de la boue oxydée. — V. Conditions de formation de la bone. — VI. Réduction des sulfates. — VII. Bactéries produisant de l'hydrogène sulfureux. — VIII. Bactéries sulfureuses. — XI. Thiobactéries. — X. Décomposition de la cellulose. — XI. Précipitation bactériogénique du calcium. — XII. Décomposition des corps gras. — XIII. Actinomyces. — **Conclusion:** Il est, par conséquent, évident que les lacs salés contiennent les groupes des microorganismes participant à la formation de la boue médicinale noire. Les uns transforment l'albumine, d'autres les hydrocarbures, d'autres, encore, les corps gras et, enfin, un quatrième groupe — les sulfates. Une masse colloidale plastique, surnommée boue médicinale, vient en résultat des ces phénomènes. Les fortes concentrations propres à la saumure entravent les processus biogéniques mais, du même fait, elles préservent la boue contre l'oxydation, puisqu'elles mettent obstacle au développement des organismes aptes à oxyder la boue. C'est l'argile déposée apportée par les eaux qui servit de matière de base à la formation de la boue. Cette circonstance est indispensable pour l'obtention d'une boue typique. — Les variétés des bactéries considérées jusqu'à ce jour comme agents actifs producteurs de la boue appartiennent à des organismes provenant de l'extérieur qui n'existaient pas dans les lacs en présence d'une concentration de la „rapa" (saumure) donnée. Redaktion.

Kikuchi, Kenzo, Notes on the diurnal migration of plankton in Kizaki Lake. (Journ. Coll. Agricult. Imper. Univ. Tokyo. Vol. 9. 1927. p. 177—197.)

Summary: Brief account of the diurnal migration of some plankton as observed in Kizaki Lake in August and December of 1925. For making catches the pump method was employed. About fifty litres of water were pumped up from different depths and at periodic intervals and strained through a plankton net. All the plankton of each catch were counted, and the number of individuals was recorded in the form of tables which were studied with reference to the occurrence and prominence of species at different depths through the period of observations. In the tables given below the number of individuals in each litre of water is inidicated. — The species statistically studied are as follows:

Cladocera: 1. Diaphanosoma brachyurum. — 2. Holopedium gibberum. — 3. Leptodora kindtii. — 4. Daphnia longispina. — 5. Polyphemus pediculus. — 6. Bosminopsis deitersi. — 7. Bosmina longirostris. — **Copepoda:** 8. Diaptomus denticornis. — 9. Cyclops strenuus. — **Rotatoria:** 10. Anuraea cochlearis. — 11. Notholca longispina. — 12. Triarthra longiseta. — 13. Polyarthra platyptera. — 14. Rattulus capsinus. — 15. Asplanchna priodonta. — 16. Ploesoma truncatum. — 17. Ploesoma hudsoni. — **Rhizopoda:** 18. Nebela kizakiensis. — **Dinoflagellata:** 19. Ceratium hirudinella.

Summary: 1. The diurnal migration is generally demonstrated in the species which occur in the epilimnion, but not in those found in the hypolimnion, exclusive of Diaptomus denticornis. — 2. Polyphemus pediculus and Bosminopsis deitersi occur in greatest abundance at a depth of 2 m. during the day. They retain their tendency to come nearer the surface at sunrise and sunset, and to migrate downwards during the day and night. — 3. Diaphanosoma brachyurum and Holopedium gibberum are found in greatest abundance extending from 5 to 8 m. during the day. They move upwards at night and reach a maximum number at the surface before midnight. Their downward movement is inaugurated after midnight. — 4. Anuraea cochlearis and Ceratium hirudinella have their vertical range from the surface to the thermocline. They migrate upwards at night and attain a maximum number at the surface before sunrise. — 5. Nebela kizakiensis is found to range from the surface to the thermocline, its maximum number at the surface being attained shortly after sunset and maintained continuously throughout the night. — 6. Daphnia longispina and Notholca longispina are confined in their range below the thermocline during the day and night. — 7. Bosmina longirostris and Cyclops strenuus occur in greatest abundance at the bottom, and perform no diurnal migration. — 8. Diaptomus denticornis extends below the thermocline during the day and migrates upwards at night to attain its maximum number at the surface before midnight. — The younger the forms, not only the nearer the surface are they distributed during the day, but also the earlier do they reach the surface in the evening. The reverse is true of the order of leaving the surface in the morning. — 9. Triarthra longiseta, Polyarthra platyptera, Rattulus capsinus, Asplanchna priodonta, Ploesoma truncatum and Pl. hudsoni are irregularly or sparsely distributed so that it is impossible to detect their depth movement.

— 10. In every species examined, some individuals migrate down to greater depths, in spite of the fact that the great majority are found to move upwards. Redaktion.

Boden, Nitrifikation, Düngung usw.

Barthel, Chr., och Bengtson, N., Sönderdelning av inkrusterad cellulosa a jord. II. Stubb och rätter av olika sädesslag i sandjord. (Meddelande No. 320 fr. Centralanstalten f. förksöksväsendet på jordbrukssområdet. Bakteriolog. avdeln. No. 45.) 8°. 13 pp. Stockholm 1927. [Schwedisch m. engl. Zusfassg.]

Letztere lautet: The investigations carried out by us as to the decomposition in the soil of incrusted cellulose added in the form of finely ground stubble and roots of different kinds of food and fodder plants (wheat, rye, barley, oats, peas and vetches) have confirmed our earlier observation that the content of more or less soluble nitrogen compounds of the different vegetable material itself is sufficiently great to provide the cellulose fermenters with the nitrogen required for their development, whereby we obtain a natural explanation of the relatively rapid disappearance of stubble and roots in the soil. — Within one and the same group of plants as for instance cereals or leguminous plants, the rapidity of decomposition of the cellulose in sandy soil very poor in nitrogen stands in direct proportion to the nitrogen content of the vegetable material. On the other hand, the relation between the rate of cellulose fermentation and the nitrogen content of the vegetable material varies very greatly for different groups of plants. Thus the cellulose fermentation proved to take place much more slowly in stubble and roots from leguminous plants (vetches and peas) than in stubble and roots from cereals despite the fact that the content of nitrogen compounds in the leguminous plants is many times greater. Surely the cause of this is largely to be found in the circumstance that the content of nitrogen-free carbonaceous compounds in leguminous plants less cellulose, is considerably greater than that in cereals. This obviously implies that a considerably greater amount of the nitrogen in the plant material is used to the decomposition of these carbon-compounds in the leguminous plants than in cereal. Redaktion.

Wohnungen, Vorräte usw.

Van Emden, Fritz [Dresden], Über die Bedeutung des Messingkäfers. (Anz. f. Schädlingskde. Jahrg. 4. 1928. S. 6—8.)

Nachdem Verf. kurz auf die übertriebene Furcht vor obigem Schädling hingewiesen hat, geht er auf die wirkliche Bedeutung des Messingkäfers ein, der allerdings durch Vertilgung trockener pflanzlicher und tierischer Substanzen, besonders wenn er in großer Menge auftritt, recht lästig werden kann. Er erreicht seine volle Entwicklung in Keratin- und sonstigen trockenen tierischen und in getrockneten pflanzlichen Stoffen und deren Verarbeitungsformen, ausgenommen Knochen- und Zahnprodukte und reine Zellulosemassen. Zerstört wird vom Messingkäfer selbst härtestes Holz und es ist nicht unwahrscheinlich, daß er dünnere Stanniol- und vielleicht auch Bleischichten durchnagen kann, niemals aber ist eine Beschädigung von Metallen festgestellt worden, desgleichen daß der Niptus in Bauholz brütet. Der Messingkäfer scheint ziemlich hohe Feuchtigkeit zu lieben und bevorzugt daher alte, feuchte Häuser, in denen aber auch Anobiumarten und

Hylothrupes bajalus häufig sind, so daß es sich hier wohl um von diesen verursachte Schäden handelt. — Im August 1926 studierte Verf. in der Oberförsterei Grumsin bei Angermünde einen Fall massenhaften Auftretens des Messingkäfers und untersuchte besonders die im Balkenwerk befindlichen Schlupflöcher, fand aber keine lebenden Larven, wohl aber unter den Dielenbrettern in Haferspreu den Brutplatz der Käfer. — Die Bekämpfung der in Balken brütenden Käfer erfolgt am einfachsten, wenn die Brutstätten durch Verbrennen der betreffenden Stoffe unschädlich gemacht werden. — Zweck der Arbeit war, durch Bestimmung und Zucht von etwa im Holze gefundenen Larven anzuregen und festzustellen, ob der Messingkäfer im Holze brüten kann, und so den übertriebenen Gerüchten entgegenzutreten, da die häuserzerstörende Tätigkeit des Messingkäfers in keinem Falle bewiesen ist. Redaktion.

Symbiose usw.

Kerr, L. S., A note on the symbiosis of Loranthus and Eucalyptus. (Proceed. Roy. Soc. Victoria. Vol. 37. 1925. p. 248—251, 1 Fig., 1 plat.)

Von Lorenthus pendulus besetzte Eucalyptus-Arten wachsen trotz fehlender eigener Beblätterung weiter und auch in die Dicke. Zuerst herrschen Verhältnisse vor, die an die beim Pfropfreis erinnern, d. h. ein Austausch von Stoffen muß vor sich gehen.

Matouschek (Wien).

Gundel, M., Über den Antagonismus von Coli-Bakterien auf Milzbrandbazillen. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 104. 1927. S. 463—473, m. 1 Taf.)

Die Ergebnisse der unter teilweiser Mitwirkung von **Horst Habs** im Hygienischen Institut der Universität Kiel angestellten interessanten Versuche lauten kurz zusammengefaßt: 1. Auf festen und in flüssigen Nährmedien verhalten sich die Coli-Bakterien den Milzbrandbazillen gegenüber als Antagonisten. — 2. In den künstlichen Nährsubstraten erfolgt eine Abtötung der Milzbrandbazillen durch die Coli-Bakterien. — 3. Auf Grund der bisherigen Tierversuche sind wir zu der Annahme berechtigt, daß auch in vivo ein Antagonismus der Coli-Bakterien auf die Milzbrandbazillen statthat. Weitere Untersuchungen über diese Frage sind jedoch noch erforderlich und in Angriff genommen. — 4. Eine Erklärung der antagonistischen Wirkungsweise der Coli-Bakterien konnte bisher nicht gefunden werden. — 5. Die weiteren Fragestellungen, die sich aus unseren bisherigen Untersuchungen ergeben, werden kurz besprochen. Redaktion.

Inman, O. L., A pathogenic luminescent bacterium. (Biolog. Bullet. Marine Biological Laboratory Woods Hole, Mass. Vol. 53. 1927. p. 197—200.)

Summary: Amphipod crustacea are the host of Bacterium Giardi which becomes luminous under certain conditions and may kill the sand flea. — This bacterium, if isolated in pure culture and grown upon peptone sea water agar of pH 8.1, becomes luminous within 24 hours and may be kept so by frequent transfer for at least 2 years.

Redaktion.

Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz.

Heald, Manual of plant diseases. New York and London (McGraw-Hill Book-Compagnie Inc.) 1926.

Das vorliegende neueste amerikanische Handbuch der Phytopathologie umfaßt Krankheiten, die auf Umwelteinwirkungen (nichtparasitäre Krankheiten) beruhen, solche, die auf Bakterien oder Pilze als Erreger zurückzuführen sind und die Viruskrankheiten. Seiner Bestimmung für den Gebrauch zum Unterricht gemäß bringt es keine lückenlose Aufzählung und Abhandlung sämtlicher Krankheiten; der Verf. hat vielmehr die wichtigsten Objekte herausgegriffen und versucht, von diesen eine möglichst eingehende Darstellung zu geben.

Im einleitenden Kapitel des ersten Teiles widmet Verf. den verschiedenen Gruppen von Pflanzenkrankheiten einige Seiten, um dann einen historischen Überblick zu geben über die Entwicklung der Phytopathologie, (wobei Deutschland und den deutschen Forschern besondere Beachtung gewidmet ist), der mit der Aufzählung der bekanntesten Lehr- und Handbücher (englische, deutsche, französische Werke) schließt. — Der nächste Abschnitt gruppiert die verschiedenen Krankheitsformen nach äußeren Merkmalen und beschreibt diese zusammenfassend. Im zweiten Teil des Buches behandelt Verf. zunächst Nährstoffmangelerscheinungen, Krankheiten durch ungünstige Boden-, Wasser-, Luft-, Licht- und Temperatureinwirkungen; hier sind insbesondere die amerikanischen Verhältnisse berücksichtigt. Ein weiteres Kapitel enthält die durch Abgase und feste Auswurfstoffe aus industriellen Anlagen, Leuchtgas, elektrischen Strom usw. hervorgerufenen Schäden. Das Schlußkapitel dieses Teiles bildet eine Zusammenstellung von Schäden, die auf unrichtiger Anwendung von Pflanzenschutzmaßnahmen (zu hohe Konzentration von Spritzbrühen, von Beizen usw.) beruhen. Im dritten Teil des Buches werden die Viruskrankheiten behandelt. Der interessante Abschnitt enthält so ziemlich alles, was bis zum Jahre 1925 auf diesem Gebiet publiziert worden ist. Der Verf. hat versucht, System in die Materie zu bringen, erörtert die bis jetzt aufgestellten Theorien über die Ursachen der Viruskrankheiten und behandelt die einzelnen Krankheitserscheinungen sehr ausführlich. Unter diesen seien erwähnt: die infektiösen Chlorosen, Blattrollen der Kartoffel, Netznekrose, Spindelknollenkrankheit, Curly-top der Rübe, Rosettekrankheit des Weizens, die Mosaikkrankheiten (Fleckmosaik, Kräuselmosaik, Streak) der verschiedensten Pflanzen (Krankheitsbild, pathologische Histologie, Theorien über die Ursachen). Der letzte und umfangreichste Teil des Buches — etwa ⅔ des gesamten Werkes — enthält die systematisch nach den Erregern geordneten parasitären Krankheiten. Im vorletzten Kapitel sind phanerogame Parasiten, Seiden, Mistel usw. beschrieben. Den Beschluß bildet merkwürdigerweise ein Kapitel über Nematoden, während das Buch im übrigen nur pflanzliche Parasiten umfaßt.

Am Schluß jedes Kapitels befindet sich ein umfangreiches Literaturverzeichnis, aus dem hervorgeht, daß die amerikanische und englische Literatur im Vordergrund steht, während man manche wichtige deutsche Publikation vermißt, ein Vorwurf, der allerdings umgekehrt die meisten deutschen Autoren in erhöhtem Maße trifft. Die den Verkehr unterbrechenden Kriegsjahre haben das wohl mit sich gebracht.

Das mit zahlreichen Abbildungen (Autotypien) ausgestattete Werk wird dem Phytopathologen manche Anregung bieten und bildet eine wertvolle Ergänzung zu unserer deutschen Literatur. Schaffnit (Bonn).

Korff und Böning, Bericht über das Auftreten von Krankheiten und Schädlingen an landwirtschaftlichen Kulturpflanzen im August und September 1927. (Prakt. Bl. f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz. Jahrg. 5. 1927. S. 192.)

Krautfäule der Kartoffel trat infolge feuchter Witterung in ganz Bayern auf, ohne aber abnorme Schädigungen hervorzurufen; vereinzelt wurde auch Spongospora-Schorf beobachtet. — Die auch in anderen Gebieten Deutschlands überhand nehmende Cercospora-Krankheit der Rüben trat auch in Bayern stark auf. — Kohlhernie wurde überall beobachtet und befiel bis zu 95% aller Pflanzen eines Feldes. In einigen Fällen versagte die sonst so gut wirkende Kalkdüngung. Auch Kohlgallrüßlerbefall (bis zu 100%!) wurde häufig beobachtet. Die Kohlweißlingsplage war außerordentlich stark; die Raupen gingen, nachdem sie die Kohlpflanzen kahl gefressen hatten, auf Rüben und sogar Kartoffeln über. — Endlich werden noch Brennfleckenkrankheit der Bohnen, Ackerbohnenrost und Rhizoctonia violacea an Klee genannt. Riehm (Berlin-Dahlem).

Hülsenberg, Der akademisch gebildete Landwirt und die Schädlingsbekämpfung. (Die kranke Pflanze. Jahrg. 4. 1927. S. 150.)

Der akademisch gebildete Landwirt ist im allgemeinen nicht in der Lage, die Ursachen von Pflanzenkrankheiten richtig zu erkennen und überläßt deshalb die Feststellung der Krankheitsursachen den Fachleuten, insbesondere den zuständigen Hauptstellen für Pflanzenschutz. Wünschenswert wäre es, wenn akademisch gebildete Landwirte sich mehr als bisher an phytopathologischer Forschungstätigkeit beteiligen würden.

Riehm (Berlin-Dahlem).

Hengl, Franz, und Reckendorfer, Paul, Die Beurteilung des Schweinfurtergrüns für Pflanzenschutzzwecke. (Fortschr. d. Landwirtsch. Jahrg. 2. 1927. S. 686.)

Die Verff. versuchten, die freie arsenige Säure in Schweinfurtergrün-Präparaten nach den bekannten Methoden zu bestimmen. 7,5 g eines Schweinfurtergrün-Präparates wurden mit 3 l ausgekochtem destillierten Wasser von 20° C versetzt und nach öfterem Schütteln 24 Std. im Thermostat bei 20° C gelassen. Nach Filtration wurden 100 ccm mit $^1/_{10}$ n Jodlösung titriert; man erhielt 4,4% As_2O_3. Weitere 100 ccm wurden mit Kaliumpermanganat bis zur dauernden Rotfärbung versetzt und nach Fischer und Rohmer der Destillation unterworfen; es fanden sich nur 1,90% As_2O_3. Der Rest des Filtrates wurde auf ca. 100 ccm eingedampft. Nachdem unter Alkalizusatz mit H_2O_2 zu Arseniat oxydiert war, wurde nach Treadwell das Arsen bestimmt. Nach dieser Methode wurde 1,60% As_2O_3 gefunden. Nach Ansicht der Verff. müssen in diesem Muster jodverbrauchende Stoffe vorhanden sein, die bei Anwendung der ersten Methode den Anschein eines übergroßen Gehaltes an arseniger Säure erwecken. Wenn eine auffallend hohe Menge (über 3,5%) As_2O_3 festgestellt wird, muß man nach Ansicht der Verff. die anderen beiden Methoden anwenden, um den wahren Gehalt an As_2O_3 festzustellen.

Zur Bestimmung der Schwebefähigkeit hatte Hilgendorff das Sulfurimeter benutzt und gefordert, daß Schweinfurtergrün sich in frühestens 45 Min. absetzen und mindestens 30 Chancelgrade zeigen solle. Unabhängig hiervon hatten die Verff. gefordert, daß nach 80 Sek. die Trennungs-

schicht des Schweinfurtergrüns gegen den klaren Äther nicht unter der Marke 80 liegen dürfte. Später waren sie von der Sulfurimeterbestimmung ganz abgekommen, weil nach ihrer Ansicht kein einwandfreies Urteil auf Grund der Sulfurimeteruntersuchung gewonnen werden kann. Grobe Mischungen guten Schweinfurtergrüns mit grobkörnigem wurden mit dem Sulfurimeter nicht als unbrauchbar erkannt. Dasselbe gilt für die Methode mit dem Zweischenkelflockungsmesser, die Untersuchung mit dem Auxometer oder dem Feinkörnigkeitsmesser von Mach und Lederle sowie die Bestimmung des Siebrückstandes oder des Schüttegewichtes nach Hilgendorff.

Eine einwandfreie Bestimmung gelingt dagegen mit dem Henglschen Revolversedimentierapparat, der aus einer graduierten Glasröhre mit einer darunter befindlichen Drehscheibe besteht, in deren Vertiefungen Glasschälchen gestellt werden. Das zu untersuchende Schweinfurtergrün wird in einem Kölbchen mit dest. Wasser von 20° C versetzt (3 g mit 60 ccm) und geschüttelt. Die Röhre wird nun dem Kölbchen aufgesetzt, mit Wasser gefüllt und umgedreht in ein Stativ gehängt, so daß das untere Ende in das Wasser eines der auf der Drehscheibe stehenden Schälchen taucht. Nach 3, 5, 7, 9, 11 und 13 Min. wird die Schale bis zum nächsten Schälchen gedreht. Die in die einzelnen Schälchen gesunkenen Mengen Schweinfurtergrüns werden gewogen. Das getrocknete Sediment bis 9 Min. darf 200 mg, bis 11 Min. 400 mg, bis 13 Min. 600 mg nicht übersteigen.

In einer großen Tabelle haben die Verff. die nach verschiedenen Methoden gewonnenen Werte für eine Anzahl Handelspräparate und künstliche Mischungen zusammengestellt. Bei sämtlichen Handelspräparaten ergibt die Methode von Hengl dieselbe Bewertung wie die Hilgendorffsche, mit Ausnahme des „Silesiagrün 32a", das nach Hilgendorff keine genügende Schwebefähigkeit besitzt, nach Hengl aber noch passieren kann, wenn auch die Werte 195, 345, 580 nahe an der von Hengl zugelassenen Grenze liegen. Riehm (Berlin-Dahlem).

Lee, H. A., and Martin, J. P., A method for testing in vitro the toxicity of dust fungicides to fungus spores. (Phytopathology. Vol. 17. 1927. p. 315—319.)

Verff. suchten im Laboratorium die Wirkung verschiedener Stäubemittel auf Pilzsporen festzustellen Sie verwandten für ihre Versuche Sporen von Helminthosporium (Cercospora saccheri Butler). Sporen des Pilzes wurden in Wasser aufgeschwemmt und in Schalen unter als „dusting chambers" bezeichnete Glasglocken gestellt. Unter diese Glocken wurden dann je 2 g der verschiedenen Mittel gestäubt. Nach dem Stäuben wurden nach verschiedenen Zeiten Gläser fortgenommen und die Sporen in Nährbouillon gebracht. Je stärker die Sporen durch die Mittel geschädigt waren, um so langsamer keimten sie jetzt in der Nährbouillon. Feldversuche bestätigten die auf diese Weise im Laboratorium erhaltenen Resultate.

Winkelmann (Berlin-Dahlem).

Bokorny, Th., Notiz über Samenbeizung. (Allg. Brauer- u. Hopfenztg. Bd. 68. 1928. S. 13.)

Es ist eine Eigentümlichkeit vieler Gifte, daß sie bei entsprechend großer Verdünnung und nicht zu großer Gesamtquantität wohltätig und fördernd wirken, während sie bei beträchtlicheren Konzentrationen und Gesamtmengen schädlich bzw. tödlich auf den Organismus wirken. Bei sehr hohen Verdünnungen scheint ihre Wirkung zu verschwinden, so daß sie als in-

differente Stoffe figurieren. Bei Giften mit hoher Reaktionsfähigkeit gegen lebendes Protoplasma nimmt Verf. an, daß sie die Zelle bei sehr hoher Verdünnung nur deswegen nicht schädigen, weil dann meist die Gesamtquantität zu gering ist. Beseitigt man letzteren Umstand durch Anwendung großer Lösungsmengen, so kommt die Giftigkeit zum Vorschein: man kann z. B. Spirogyren noch mit unglaublich großen Verdünnungen von Quecksilber-, Silber- oder Kupfersalzen zum Absterben bringen, wenn man sehr große Lösungsmengen auf sie einwirken läßt. — Pflanzenphysiologisch sind scharfe Gifte, wie Schwermetallverbindungen, hauptsächlich zur Bekämpfung von Pilzschädlingen der Sämereien verwendet worden. Die Hauptschuld an der Auswinterung des Roggens und oft auch des Weizens trägt der sog. Schneeschimmel oder das Fusarium, gegen das sich Sublimatbeizung gut bewährte. Heuß (Berlin).

Friederichs, G., Untersuchungen über Trockenbeizung. I. Einwirkung von Trockenbeizmitteln auf Eisengeräte. (Pflanzenbau. Jahrg. 4. 1927/28. S. 145.)

Eine kontinuierlich arbeitende Trockenbeizanlage, die gegen Witterungseinflüsse gesichert, auf einem allseits geschlossenen, trockenen Boden aufgestellt war, zeigte nach 11 stündiger Benutzung so starke Rostbildung, daß sie höchstens 1 Jahr gebrauchsfähig sein konnte. In der Anlage war ein Rübenbeizmittel zur Anwendung gekommen, dessen metallangreifende Eigenschaft dem Hersteller wohl nicht unbekannt war, denn es wird in Weißblechdosen geliefert, die innen mit einem schützenden Überzug versehen sind. Diese Beobachtung gab Veranlassung zu Versuchen, bei denen Trockenbeizmittel auf blank geputzte Eisenblechplatten gebracht wurden. Die Beizmittel Abavit B, Betanal, Dehanol und Tutan griffen Eisen bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von 93 % stark an, ja selbst bei 66 % relativer Luftfeuchtigkeit wurden die Eisenplatten von Abavit B und Betanal stark, von den anderen genannten Beizmitteln etwas angegriffen. Tillantin wirkt selbst in sehr feuchter Luft nicht ungünstig auf Eisen, Tillantin R nur etwas bei 75—93 % relativer Luftfeuchtigkeit. Eisenplatten, deren Oberfläche mit Hammerschlag (Ferriperoxyd) überzogen waren, wurden von Betanal und Abavit B angegriffen. Bei einigen Präparaten (Tutan, Dehanol) wird die Beschädigung der Eisenplatten u. a. auch durch die hohe wasseranziehende Kraft bedingt, bei anderen (Abavit B, Betanal) durch chemische Umsetzungen von Bestandteilen dieser Präparate. — Jede Beizmaschine soll deshalb mit einem Schutzanstrich versehen sein. Beizmittel von geringer wasseranziehender Kraft verdienen entschieden den Vorzug, zumal die Möglichkeit besteht, daß Getreide, das mit hygroskopischen Beizmitteln behandelt ist, beim Lagern an Drillfähigkeit verliert und wohl gar in seiner Keimfähigkeit beeinträchtigt wird. Riehm (Berlin-Dahlem).

Pflanzenkrankheiten durch äußere und innere Faktoren.

McKinney, H. H., Factors affecting certain properties of a mosaic virus. (Journ. Agric. Res. Vol. 35. 1927. p. 1.)

Bei seinen Virus-Untersuchungen ging Verf. von einer einzigen jungen mosaikkranken Tabakpflanze aus; diese wurde vor jeder Berührung mit einem anderen Virus geschützt, nur mit desinfizierten Händen (95 % Alkohol) angefaßt, in sterilisiertem Tiegel zerrieben und in steriler Gaze ausgepreßt. Mit dem in sterilem Röhrchen aufgefangenen Saft wurden einige neue Pflanzen

infiziert, die entsprechend behandelt wurden. Die für die Untersuchungen notwendigen Verdünnungen wurden mit sterilem dest. Wasser oder mit frischem Preßsaft gesunder Tabak- oder Gurkenpflanzen hergestellt. — Die Temperatur, bei welcher ein Virus inaktiviert wird, hängt von der Verdünnung des Virus ab. Mit Wasser 100fach verdünntes Virus wurde binnen 10 Min. bei 82—84° C zerstört, unverdünnt dagegen bei 88—90° C. Flüssiger Preßsaft gesunder Gurkenpflanzen scheint die Wirkung des Virus mehr herabzusetzen als Wasser oder Preßsaft aus Tabakpflanzen. Verdünntes Virus verlor seine Kraft schneller als unverdünntes, besonders wenn zur Verdünnung Gurkenpreßsaft verwandt wurde. Die erste Reduktion der Viruskraft scheint in manchen Fällen wieder rückgängig zu machen zu sein. Für Virusstudien ist es unbedingt nötig, die Vira rein herzustellen und Methoden zu finden, die es gestatten, die Konzentration eines Virus zu bestimmen. Riehm (Berlin-Dahlem).

McKinney, H. H., Quantitative and purification methods in virus studies. (Journ. Agric. Res. Vol. 35. 1927. p. 13.)

Ebenso wie man zur quantitativen Bestimmung von Toxinen und Antitoxinen oder von Vitaminen biologische Methoden anwendet, will Verf. auch bei der Untersuchung der Vira vorgehen. Für die Bestimmung einer Viruskonzentration kann maßgebend sein: 1. die Inkubationsdauer, 2. der Intensitätsgrad der Symptome und 3. die Zahl der Pflanzen, die in einer bestimmten Zeit erkranken. Die bisher ausgeführten Infektionsversuche gestatten nur sehr starke Verdünnungen zu erkennen, geben aber nicht die Möglichkeit, konzentrierte Vira verschiedener Konzentration voneinander zu unterscheiden. Die Verdünnungsmethode ist zur Untersuchung solcher Vira geeignet, die sich in Preßsäften längere Zeit unverändert virulent erhalten. Die Testpflanzen müssen sehr empfindlich sein und müssen leicht im Gewächshaus unter genau festgelegten Bedingungen kultiviert werden können. Jede zufällige Infektion durch Insekten, Berührung mit infiziertem Material usw. muß ausgeschlossen werden. Die Infektionstechnik muß einfach und von sicherer Wirkung sein.

Ein mit Tabakmosaik infizierter Boden konnte durch Behandlung mit 0,8 proz. Formaldehydlösung sterilisiert werden; die Menge der angewandten Flüssigkeit wird nicht genau angegeben; Verf. nahm soviel Formaldehydlösung, daß ein dicker Brei entstand und ließ diesen Brei 30 Std. in einem verschlossenen Behälter, ehe er ihn zum Trocknen ausbreitete. Entsprechende Versuche mit 0,5% und 1% Uspulun hatten keinen Erfolg. Auf Grund dieser Vorversuche wendete Verf. bei weiteren Versuchen die Sterilisierung mit Formaldehyd an. Zur Infektion erwies sich folgende Methode am geeignetsten: Um die Spitze einer sterilisierten Nadel wurde eine bestimmte Menge Baumwollfasern gewickelt und diese mit $^1/_8$ ccm der Infektionsflüssigkeit getränkt. Die Baumwolle wurde dann an der Blattachsel am Grunde der Pflanze in die Gefäßbündelregion des Stengels eingeführt. Auf diese Weise wurden mit frischem unverdünnten Virusextrakt stets 100% Infektionen erzielt. Wurden die Extrakte 1000 mal verdünnt, so erkrankten auch meist 100% der infizierten Pflanzen.

Bei Infektionen mit konzentriertem Virus und solchem, der 10 000, 50 000 und 100 000 fach verdünnt war, traten zwar die Krankheitssymptome etwas später auf, wenn sehr verdünntes Virus verwendet wurde, doch waren die Unterschiede nicht groß. Auch hinsichtlich der Symptome waren keine

Unterschiede zu bemerken; dagegen war ein deutlicher Unterschied in der Zahl der erkrankten Pflanzen. Die ersten Anzeichen der Erkrankung traten schon nach 4 Tagen auf, wenn die Bedingungen für das Wachstum günstig waren; in anderen Fällen dauerte es 12 oder sogar 17 Tage. Wurde ein bestimmtes Virus 5,392 mal verdünnt, so trat gerade noch 100 proz. Infektion ein; bei stärkerer Verdünnung betrug die Infektion nur 80%. Bei 5 etwa lag also der kritische Punkt. Das ursprüngliche Virus enthielt also 5 „Viruseinheiten“. Trägt man die Verdünnungen des Virus als Abszisse, die Prozentzahlen der erkrankten Pflanzen als Ordinate ein, so erhält man eine Kurve; diese zeigt, daß doppelte Verdünnung nicht etwa die Hälfte Infektionen ergibt. — Durch Filtration eines Extraktes wird sein Virusgehalt herabgesetzt. Durch Zentrifugieren kann man aber suspendierte Teilchen aus Extrakten entfernen, ohne den Virusgehalt zu vermindern. Der Virusgehalt einer Pflanze hängt von den Kulturbedingungen ab. Die Viruskonzentration eines Extraktes hängt von der Art des Extrahierens ab. Will man vergleichbare Werte erhalten, so müssen zunächst die Kulturbedingungen für die Versuchspflanzen und die Extraktionsmethode sehr genau festgelegt werden.

Riehm (Berlin-Dahlem).

Stapp, C., Der bakterielle Pflanzenkrebs und seine Beziehungen zum tierischen und menschlichen Krebs. Vortrag... (Berichte d. Dtsch. Botan. Gesellsch. Bd. 45. 1927. S. 480—504, m. 2 Doppeltaf.)

Ein sehr zeitgemäßer Vortrag anläßlich der Tagung zu Braunschweig am 7./6. 1927 über das obige, für Medizin, Veterinärmedizin gleich wichtige, vielumstrittene Thema, in dem Verf. einen kurzen Überblick über den derzeitigen Stand unserer Kenntnisse des Pflanzenkrebses gibt und auf die Übereinstimmungen und Verschiedenheiten hinweist, die zwischen dem pflanzlichen Krebs einerseits und dem tierischen und menschlichen anderseits bestehen. Da auf die vielen interessanten Einzelheiten des lesenswerten Artikels hier nicht eingegangen werden kann, beschränken wir uns auf die Wiedergabe der Zusammenfassung, die Verf. gibt: „Zusammenfassend können wir ... sagen, daß sowohl belebte Faktoren (wie Vira, Bakterien, tierische Parasiten) als auch unbelebte den Krebs zu erzeugen imstande sind. Und es ist durchaus wahrscheinlich, daß im Falle der belebten Faktoren die Stoffwechselprodukte oder andere Ausscheidungsstoffe der Lebewesen die primäre Ursache der Krebsentstehung sein werden. Dies letztere hätte auch für den Pflanzenkrebs und seinen Erreger Geltung, und es gewänne die von Smith für die Pflanzentumorenentstehung zuerst ausgesprochene und von Warburg für die Karzinome experimentell gestützte Theorie große Wahrscheinlichkeit, nach der alle diese Stoffe die normale Respiration der Zellen unterdrücken. — Es würden also nach Smith und Warburg Sauerstoffmangel, oder, was dasselbe ist, anaerobe Bedingungen den inneren Anstoß zu ungehemmter Zellteilung geben, durch die ja erst die Geschwulstbildung möglich ist. Damit tritt also eine Wesensänderung der Zellen ein, die v. Hansemann „Anaplasie“ nennt, und die er auf einen Verlust von Chromosomen oder Chromosomenteilen zurückführt, da er atypische Mitosen in den Geschwülsten nachzuweisen imstande war. Der abnorme Chromosomenbestand der Tumorzellen ist nach Bernh. Fischer tatsächlich auch von anderer Seite bestätigt worden. Da Teutschländer und H. Schuster ihn beim experimentellen Teerkrebs nicht oder nur in bedeutungsloser Zahl nachweisen konnten, wird die Wichtigkeit, die ihm v. Hansemann zuge-

sprochen hat, angezweifelt. Es scheint aber, daß Versuche in größerer Zahl erst durchgeführt werden müssen, ehe über die Rolle, die der verminderte Chromosomenbestand bei der ungeordneten Zellteilung spielt, sicheres gesagt werden kann. Erw. Smith hält in seiner neuesten Arbeit von 1926 auch für die pflanzliche Tumorzelle eine teilweise Zerstörung der Chromosomen für wahrscheinlich, wodurch dann notwendigerweise alle Deszendenten dieser Zellen abnorm werden müßten. Es wird diese Frage aber auch erst durch exakte zytologische Untersuchungen zu klären sein. — Vergleichen wir nach dem Gesagten nunmehr Tier- und Menschenkrebs mit dem Pflanzenkrebs, so kommen wir zur Übereinstimmung in folgenden Punkten: 1. in der Malignität, denn auch der Pflanzenkrebs ist dem Wirt schädlich, — 2. in dem funktionslosen Wachstum der Geschwülste, 3. in der atypischen Anordnung der Krebsgewebe, 4. in der auffallenden Hyperplasie, 5. in der ungenügenden Vaskularisation, 6. in dem Rückgang nach dem Herausschneiden, 7. in ihrem Verhalten nach der Transplantation, als ob sie selbst Parasiten wären, — 8. in dem Verlust ihrer Polarität, 9. in ihrem mangelhaften Differenzierungsvermögen und 10. in den degenerativen Veränderungen innerhalb der Zelle. — Sollten die Befunde Blumenthals und seiner Mitarbeiter Bestätigung finden, so wäre sogar der Beweis erbracht, daß Bakterien derselben Gruppe als Krebserreger sowohl bei Menschen wie bei Pflanzen auftreten, und es wären damit allerdings engste Beziehungen zwischen Menschen- und Pflanzenkrebs vorhanden. — Ob man aber im Vergleich so weit gehen darf, die gewöhnlichen Kronengallen den Sarkomen gleichzustellen, scheint mir etwas gewagt. Man könnte das vielleicht, wenn man die pflanzlichen Rindenzellen, aus denen zumeist die Kronengallen entstehen, mit den tierischen Bindegewebszellen in Parallele setzt. Dagegen ist eine Entscheidung m. E. heute überhaupt noch nicht möglich, ob die aus Epidermiszellen hervorgehenden Tumore den Karzinomen oder Epitheliomen von Tier und Mensch gleichgestellt werden können, weil, wie schon gesagt, es erst in einem einzigen Fall möglich war, eine Kronengalle aus einer Epidermiszelle entstehen zu sehen. — Eine wahre Metastasebildung kommt bei Pflanzen nicht vor. Die sekundären Tumore sind nicht Metastasen vergleichbar, denn sie sind nicht aus vom Zellverband versprengten Einzelzellen entstanden. Auch ist zu bedenken, daß die Blut- und Lymphgefäße der Sarkome und Karzinome sich nicht aus Tumorzellen herausdifferenzieren, wie wir es bei den Tracheen der Pflanzentumore beobachten können, sondern vom gesunden Gewebe aus in die Geschwülste hineinwachsen. — Dennoch ist nicht zu bestreiten, daß Pflanzen- und Tier- resp. Menschenkrebs derart viel Ähnlichkeit miteinander haben, daß die Forderung nicht unberechtigt erscheint, die pflanzlichen Tumore bei einer klaren, aber umfassenden Begriffsbestimmung als echte Krebse mit einzuschließen. — Vielleicht würden wir dieser Forderung gerecht mit folgender Definition: Unter Krebs verstehen wir transplantierbare Geschwülste mit auffallender Hyperplasie und ungeordneter und meist ungenügender Vaskularisation, die Mikroorganismen als Erreger in situ nicht erkennen lassen. Die an dem Aufbau der Geschwülste beteiligten Zellen zeigen ein mangelhaftes Differenzierungsvermögen, degenerative Veränderungen der Kerne und Verlust der Polarität. Sekundäre Tumoren können auf natürlichem oder künstlichem Wege entstehen.

Redaktion.

Pflanzenkrankheiten durch phanerogame Parasiten und Unkräuter.

Suessenguth, Karl, Über die Gattung Lennoa. Ein Beitrag zur Kenntnis exotischer Parasiten. (Flora. N. Folge. Bd. 22. 1927. S. 264—305, m. 15 Textabb.)

Eine sehr interessante Beschreibung von Stücken der Gattung Lennoa, die Prof. Dr. Karl Reiche in Mexiko gesammelt und in Alkohol eingelegt hatte. Sie zerfällt in Vegetative Organe: Die mit Schuppenblättern besetzten Sprosse der blühenden Pflanze sind 5—7 cm lang und 1—2 cm dick und oft kommt nur ein einziger Sproß aus der auffallend dünnen Wirtspflanzenwurzel hervcr, mitunter aber auch 2—3 nebeneinander. [Näheres s. Orig.!] Näher geht Verf. dann auf die Anatomie der Wurzeln 1. und 2. Ordnung ein. Die primären Haustorien entstehen bei der Keimpflanze an der Basis der Knöllchen, die sekundären aber an der Wurzelspitze. Nach Erreichung der Wirtswurzel dringt ein Fortsatz des Lennoagewebes in die Wurzelrinde des Wirtes ein, wobei die Nährwurzel gespalten wird. Eine keilförmige Masse von Lennoatracheiden zwängt sich dann in das Wirtswurzelsystem ein und erreicht meist den Mittelpunkt des markfreien Zentralzylinders. Das Lennoaxylem hat quergestreifte Tüpfel, so daß es sich leicht in den Wirtsgeweben unterscheiden läßt. Sehr selten werden von Lennoawurzel-Haustorien mehrere Sektoren in den Holzkörper der Wirtswand getrieben. Thallusstränge kommen nicht vor, desgl. Myzelien eines Pilzes in den basalen Lennoaorganen. Näher beschrieben werden dann auch die Schuppenblätter von Lennoa, sowie die Entwicklung und der Bau des Blütenstandes derselben. [Näheres s. Orig.] Von Interesse ist es, daß der Grundplan der Gesamtinfloreszenz tatsächlich razemös, der der Teilblütenstände aber zymös ist. Auch auf die vielen Einzelheiten der Blüte kann hier nicht eingegangen werden, desgleichen nicht auf die Entwicklung von Fruchtknoten, Samenanlage und Samen, wobei Verf. die Bedingungen für die Entstehung von zellularem und nuklearem Endosperm spezieller erörtert. Auch bezüglich der Systematik ist das Orig. einzusehen. Was das Vorkommen und die Wirtspflanze anbelangt, sei bemerkt, daß der Wirt von Lennoa die Composite Tridax ist. Zum Schluß der schönen Abhandlung teilt Verf. noch einiges über die systematische Stellung von Lennoa mit, worin betont wird, daß die Annahme einer Verwandtschaft Lennoaceen — Ericoideen sehr weit zusammengesucht scheint, während eine Verwandtschaft Lennoaceae — Borraginaceae viel besser gestützt ist. Verf. schließt sich daher der Ansicht von R. v. Eckstein an, daß die Lennoaceen in die Nähe der Borraginaceen gehören. — In einem Anhange folgen dann Bemerkungen über die Inversion des Embryosackes in den Samenanlagen von Cotylanthera [s. Orig.].

Redaktion.

Kerzel, J., Die Bekämpfung der Quecken durch kulturtechnische Maßnahmen. (Obst- u. Gemüsebau. 73. Jahrg. 1927. S. 374—375.)

Stalldünger, besonders Ziegen- und Kleinviehdünger, enthält oft große Mengen keimfähiger Queckensamen. Das Gras muß daher vor der Samenreife geschnitten werden. Unerwünschter Queckenzuwachs geht bei zu spätem Schnitt oft auch von den Grenzrainen aus. Queckenwurzeln gehören nicht auf den Komposthaufen. Wenn sie gut gewaschen und gebrüht oder gedämpft

werden, bilden sie ein brauchbares Viehfutter. Außerdem lassen sie sich durch Trocknen und Verbrennen unschädlich machen. Wenn die Quecken auf Haufen gebracht, womöglich mit gebranntem Kalk versetzt und festgetreten und gut mit einer Laub- und Erdschicht bedeckt werden, gehen sie zugrunde. Durch Anbau von Erbsen und Hafer, sowie durch Anbau von Hackfrüchten, läßt sich stärker verquecktes Land säubern. Als letztes Radikalmittel wird empfohlen, das verqueckte Stück zunächst reichlich mit Stallmist zu düngen und dann mit Wintergerste zu bestellen. Nach deren Ernte ist der Boden sogleich flach zu lockern und nach einer Gabe von Staubkalk mit Lupinen zu bestellen. Nötigenfalls muß der Boden dazu mit Knöllchenbakterienerde versetzt werden. Im Herbst wird die Lupine als Gründüngung untergegraben oder untergepflügt und das Stück über den Winter in rauher Scholle liegen gelassen. Im Frühjahr wird mit Kartoffeln oder anderen Hackfrüchten bestellt. Danach kann das Land als queckenfrei angesehen werden. Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Tierische Parasiten als Krankheitserreger und Schädlinge.

Cook, W. C., Some effects of alternating temperatures on the growth and metabolism of Cutworm larvae. (Journ. Econ. Entom. Vol. 20. 1927. p. 769—782.)

Es wurde untersucht, wie das Wachstum von Raupen von Porosagrotis orthogonia beeinflußt wird, wenn sie verschieden hohen Temperaturen für kurze Perioden am Tage ausgesetzt werden, und ferner, wieviel Kohlensäure unter ähnlichen Bedingungen von annähernd reifen Larven von Chorizagrotis auxiliaris abgegeben wird.

Beide Untersuchungen führten zu dem Schluß, daß es wesentlich ist, wie lange die Larven der einzelnen Temperatur ausgesetzt werden. Larven, aus einem kalten Raum in einen warmen gebracht, beschleunigen nach und nach ihren Stoffwechsel für mehrere Stunden, dann aber sinkt derselbe im Laufe von 2—3 Tagen wieder ab auf ein konstantes Maß. Die Kombinationen von Temperaturen, welche den stärksten Stoffwechsel bei den Erdraupen herbeiführten, sind solche, die in der gemäßigten Zone während der Vegetationsperiode sehr häufig eintreten.

Friederichs (Rostock).

Theobald, Fred V., The plant lice or Aphididae of Great Britain. Vol. 2. Kent u. London (Headley Broth.) 1927. 8°. 411 pp., 182 Abb. Preis 1 L 10 s.

Der vorliegende 2. Band ist in derselben Weise bearbeitet wie der bereits besprochene 1. Band. Er enthält das Ende der Aphidinen und einen Teil der Callipterinen. Von den Aphidinen kommen folgende Gattungen in Großbritannien vor und werden besprochen:

Aphis Linnaeus, Anuraphis Del Guercio, Aphidiella Theobald, Cavariella Del Guercio, Hyalopterus Koch, Cryptosiphum Buckton, Pergandeida Schouteden, Longicaudus V. de Goot, Diosomaphis Walker, Brevicoryne V. d. Goot, Hyadaphis Kirkaldy, Rhopalosiphum Koch, Brachycolus Buckton, Toxoptera Rondani und Aspidaphis Gillette. In der Verwandtschaft der schwarzen Rübenblattlaus Aphis rumicis unterscheidet Börner folgende: Aphis euonymi, A. rumicis A. viburni und A. philadelphi.

Theobald betrachtet Aphis euonymi und fabae als Synonym zu rumicis, während Aphis viburni nach Börner

Blattkräuselung verursacht, nicht migriert und vom Frühjahr bis zum Herbst auf dem Schneeball vorkommt, ist Theobald der Ansicht, daß diese Art migriert und daß Börner eine andere Art vor sich gehabt hat. Kurz- und langhaarige Formen konnte er an Euonymus nicht finden. Haare, Siphonen und Geruchsorgane variieren in ein und derselben Kolonie an Euonymus, Vicia, Papaver, Rumex und anderen Wirtspflanzen. Verf. hält es für sicher, daß in Großbritannien nur eine einzige gewöhnliche schwarze Blattlaus vorkommt und daß diese Aphis rumicis Linnaeus ist. Bezüglich Börners Aphis mordwilkoi bemerkt Verf., daß sekundäre Sensorien dann und wann auf dem fünften Fühlerglied auch bei Rumicis vorkommen, wenn diese an Bohnen, Mohn und Sauerampfer lebt. Eine langhaarige, flügellose Form, die Verf. an Euonymus japonicus fand, konnte er nicht von ilicis trennen.

Von den Callipterinen werden besprochen die Gattungen Myzocallis, Chromaphis, Callipterus, Terioaphis, Euceraphis, Symydobius, Calaphis, Drepanosiphum, Phyllaphis, Monaphis. Aphis reticulata Theob. (von Wilson, 1915) erhält den neuen Namen A. neoreticulata. A. polygoni v. d. Gool wird in neopolygoni umbenannt. Neu beschrieben werden Aphis pseudohederae, zithaginella, epilobaria, epipactis, Davidsoniella, Anuraphis, Masseei.

Zacher (Berlin-Steglitz).

Eidmann, H., Ameisen und Blattläuse. (Biol. Centralbl. Bd. 47. 1927. S. 537—556, m. 6 Abb.)

In den Nestern von Lasius niger überwintern gewisse Blattläuse und pflanzen sich im Frühling schon fort, ehe sie noch das Ameisennest verlassen haben. Später werden sie an den Pflanzen in der ersten Zeit durch besondere Ameisen bewacht und beschützt. Zu jeder Blattlaus oder Blattlausherde gehört ein bestimmter Hirte, wie sich durch Markierungsversuche zeigte; mit Eintritt der Dunkelheit und Nachtkühle begibt sich der Wächter ins Nest. Auch die Läuse werden, solange die Nächte noch kühl sind, in das Nest zurückgebracht. Verf. konnte beobachten, daß die Blattlausparasiten der Gattung Trioxys nur da ihre Wirte mit Eiern belegen können, wo diese nicht von Ameisen bewacht werden. Der Schutz der Blattläuse richtet sich aber auch gegen die Konkurrenz anderer Ameisen. Auf Versuchsbäumchen des Verf. kamen Einzelkämpfe mit Lasius flavus und ganze Schlachten mit Myrmica rubra vor, die die Blattläuse rauben wollten. Die Besitzer blieben Sieger. Obgleich L. niger photophob ist, bleibt auch in der grellsten Sonne der Wächter auf seinem Posten, während der Besuch der Ameisen bei den Blattläusen im Sommer erst nach Eintritt der Dunkelheit stattfindet (in warmen Nächten). Die Straßen dieser Ameise sind, ihrer Photophobie entsprechend, fast immer unterirdisch oder tunnelartig überdacht. Der Gesamtverbrauch an Blattlaushonig kann bei einer großen Kolonie im Laufe eines Sommers 1 l erreichen. Auch der Ameisengast Platyarthrus hoffmannseggi, eine Assel, wurde öfters als nächtlicher Besucher der Blattlausherden erkannt, ohne daß über die Art seiner Tätigkeit daselbst Aufschluß erlangt werden konnte. Friederichs (Rostock).

Gause, C. F., Zur Kenntnis der Variabilität der Wanderheuschrecke (Locusta migratoria L.). (Ztschr. ang. Entom. Bd. 13. 1927. S. 247—266.)

Verf. kommt mit der biometrischen Methode zu dem Ergebnis, daß Uwarows Phasentheorie zu Recht besteht. Nur sei man noch nicht genügend orientiert über die genetischen Wechselbeziehungen der beiden Typen und über die Ursachen, welche einen Typus veranlassen, den anderen abzulösen. K. Friederichs (Rostock).

Heymons, R., Lengerken, H. v., und Bayer, M., Studien über die Lebenserscheinungen der Silphini (Coleopt.). II. Phosphuga atrata L. (Ztschr. Morph. Ökol. Tiere. Bd. 9. 1927. S. 271—312, m. 11 Abb.)

Ph. atrata L., zur Familie der Aaskäfer gehörig, ist als Schneckenfresser, der sich niemals von pflanzlicher Nahrung ernährt, ein nützliches Insekt. Verf. weist eingangs seiner Arbeit auf die Veröffentlichungen des Ref. hin, der sich bemühte, den schier unausrottbaren Irrtum zu beseitigen, daß dieser Käfer ein Rübenschädling sei (Verwechslung mit Silpha obscura L. = atrata Hbst., sowie mit Blitophaga undata Müll.). Entsprechend der Gewohnheit des Insekts, Gehäuseschnecken zu fressen, ist der Kopf „cychrisiert", d. h. schnauzenartig verlängert. Der Erwerb der Beute und deren Bewältigung wird genau geschildert. Beim ersten Angriff wird meist das Gehäuse erklettert. Zu den Abwehrmitteln der Schnecke gehören große Mengen zähen, schaumigen Schleims, den der Käfer aber durch Auffressen beseitigt. Dann erst greift er die in ihr Gehäuse zurückgezogene Schnecke selbst ernstlich an. Zuerst wird der Fuß des Opfers benagt, wobei lokale Anästhesie eintritt, denn die Schnecke reagiert nicht auf Nadelstiche in die verletzte Stelle. Ob die Phosphuga-Imago extraintestinal verdaut, ist noch fraglich. Der Darmtraktus ist 4 mal so lang als das Tier. Der Mitteldarm ist mit Schläuchen besetzt, in denen das Verdauungssekret abgesondert wird. Im Enddarm sind die Rektaldrüsen bemerkenswert. — Während der Vegetationsperiode wechseln Zeiten lebhafter Freßlust mit Ruhepausen ab, während deren der Käfer in Moos oder Mulm vergraben ruht. Auf Berührung reagiert er häufig mit Thanatose. Die Eiablage beginnt in der zweiten Aprilhälfte und zieht sich bis Juli, ja selbst bis August hin: durchschnittlich etwa 79 einzeln in kleine Erdhöhlen gelegte Eier. Dann erfolgt allmähliches Absterben der Altkäfer. Die Jungtiere gehen zum Teil schon im Juli, andere erst im September zu dauernder Ruhe über. Sie liegen etwa 1 cm tief im Boden vergraben. Es findet eine embryonale Häutung der Eilarve statt. Nach dem Schlüpfen erfolgt sofort rhythmisches Luftschlucken in den Darm und Ausfärbung. Das Temperaturmaximum der sehr beweglichen Larven liegt schon bei + 26—28° C; höhere Grade bewirken sofortigen Tod.

Die Larve folgt der zu erbeutenden Schnecke auf ihrer Kriechspur. Die Schnecke kann ihr Gehäuse mit einer mehr oder weniger festen Membran aus getrocknetem Schleim zeitweilig verschließen, die den Larven den Zugang verwehrt. Der Biß der Larve übt eine lähmende Wirkung auf die Schnecke aus. Auch Nacktschnecken werden gefressen. Die Gesamtdauer der Entwicklung als Larve und Puppe betrug bei den Versuchen 33—46 Tage. Es trat unter den Bedingungen der Zucht eine 2. Generation auf

Ph. atrata ist in erster Linie ein Waldtier, lebt auch an mit Bäumen eingefaßten Landstraßen. K. Friederichs (Rostock).

Cornu, Ch., Über die insektentötende Wirkung der Speichelwurz. (Ztschr. f. angew. Chemie. Bd. 40. 1927. S. 1581.)

Das wirksame Prinzip der Speichelwurz ist nach Staudinger und Ruzicka das Pyrethrin, ein gegen Alkali sehr empfindlicher Ester. Dessen Wirkung ist der des Strychnins, mehr noch des Veratrins ähnlich. Das Pyrethrin ist etwa 10—15 mal so wirksam als das Nikotin, hat aber vor diesem den Vorteil, daß es bei seiner Verwendung keine Gefahren bietet und für Warmblütler vollkommen unschädlich ist. Eine synthetische Darstellung des Esters ist bisher nicht gelungen, infolgedessen dürfte sich die stärkere Anpflanzung der insektentötenden Speichelwurz empfehlen. Die Pflanze ist sehr widerstandsfähig, es genügen ihr auch arme Böden.

Heuß (Berlin).

Brinley, F. J., and Baker, R. H., Some factors affecting the toxicity of hydrocyanic acid for insects. (Biol. Bullet. Marine Biologic. Laboratory Woods Hole, Mass. Vol. 53. 1927. p. 201—207.)

Summary: A detailed study was made of the toxicity of HCN for certain insects. The insects used in this work were 2 species of aphids, Aphis rumicis and Macrosyphoniella sanborni, one species of Thrips, Thrips tabaci, and 2 species of grain beetles, Sitophilus granarius and S. oryza. Apparatus by which all factors can be controlled or varied was employed. — The results of over a thousand experiments indicate that, within certain limits, concentration and length of exposure are inversely related or that toxicity = concentration × the time. — The higher the temperature, the more susceptible were the insects; this susceptibility was more pronounced with the shorter exposures. — Present indications are that humidity is not an important factor affecting the toxicity of HCN. Comparative studies on calcium cyanide and liquid cyanide show that the liquid HCN is more toxic than the gases from hydrolysis of calcium cyanide. A small amount of methyl acetate added to liquid HCN seemed to increase the toxicity of the gas arising from the liquid HCN, which may be due to the fact that a small amount of methyl acetate kept the spiracles open, while in pure HCN the spiracles were quickly closed.

Redaktion.

Krankheiten und Schädlinge der Forstpflanzen.

Tubeuf, von, Das Schicksal der Strobe in Europa. Vortrag.... (Ztschr. f. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz. Jahrg. 38. 1928. S. 1—32, m. 19 Textabb.)

Eine sehr interessante Abhandlung, in der der verdienstvolle Forscher eine eingehende Schilderung der immer mehr um sich greifenden Krankheiten des für Europa so wichtig gewesenen Waldbaums, der, aus Amerika eingeführt, wie man annahm, nur wenige Feinde besitzen sollte. Jetzt aber gilt sie für sehr hinfällig, was Verf. schon lange vorausgesehen hatte, da sie aus dem Seengebiet Nordamerikas stammt, wo sie auf sandigem Boden mit hohem Grundwasserstand mächtige Wälder bildet und sich in Europa an die anderen Verhältnisse nicht anpassen kann wegen der veränderten Stands- und klimatischen Verhältnisse. Was die Feinde der Strobe anbelangt, so übt besonders der Hallimasch (Agaricus melleus) sehr häufig vernichtende Wirkungen aus, und zwar besonders in trockenen Lagen und in Gegenden, wo ein Laubholzgebiet in ein Nadelholzgebiet umgewandelt wird, oder Laubhölzer im Mischwalde gefällt werden, oder Stockanpflanzung der Waldfällung von Laub- und Nadelwald schnell folgt, weil das halbsapro-

phytische Leben des Pilzes an den nährstoffreichen und allmählich luftreicher werdenden Stöcken und Wurzeln besonders üppig ist und zur Rhizomorphen- und Fruchtkörperbildung gereizt wird und jede flachstreichende Wurzel im Boden zur Heranbildung von Fruchtkörpern führt. Schlagruhe führt allmählich zur Minderung der Früchte des Agaricus. — Was den Wildschaden anbelangt, so geht Verf. zunächst auf das Reh ein, das überall die Strobe verbeißt oder fegt und schlägt, ferner betont er, daß das Hochwild (Rotwild) die Pflanze bis zum Boden verbeißt und die Stämme auch schält und benagt. Auch über Kaninchenschaden wird geklagt. — Von Insekten nennt Verf., abgesehen von der Kotsackblattwespe, Rüssel- und Borkenkäfern und Engerlingen, als besonders gefährliche Strobefeinde Waldgärtner und Rindenlaus. — Von Pilzen nennt Verf. bei bestandmäßigem Anbau neben Trametes radiciperda und T. Pini im höheren Alter, ferner Hypoderma brachysporum und, als eine neue und furchtbare Krankheit verursachend, das Peridermium ribicolum (Peridermium Strobi), dessen Geschichte eingehend geschildert wird [s. Orig.!]. — Schließlich geht Verf. auch auf Pinus monticola ein, die noch rostgefährlicher in Europa ist, daher nicht mehr anzubauen ist.

Als **Sanierungsmaßregeln** nennt Verf.: a) Verbot von Anzucht und Handel aller nicht immuner Fünfnadler und aller nicht immunen oder durch eine besondere Kommission zugelassenen Johannis- und Stachelbeersorten und Rassen (Sorten), einschließlich der Ziersträucherarten. — b) Gebot: Vernichtung aller blasenrostkranken Stroben oder der befallenen Teile in Wald, Park, Gärten, Anlagen. Entfernen der schwarzen Johannisbeersträucher und der nicht immunen oder durch eine besondere Kommission zugelassenen Zierjohannisbeersträucher und Stachelbeersorten. — Empfohlen wird, als Ersatz der Strobe P. Peuce auf geeigneten Standorten und die immune rote holländische Johannisbeere an Stelle blasenrost-disponierter Sorten zu bauen. Hierzu soll ein Reichsgesetz erlassen werden auf Antrag des Deutschen Forstvereins oder einer deutschen Landesregierung. Kontrolle der Handelsgärtnereien ist einzurichten. — II. **Milderungsmaßregeln.** A. Für Handelsbaumschulen und Gärtnereien: Verbot von Anzucht und Handel aller nicht immunen Stroben; Verbot von Anzucht und Handel der schwarzen und nicht immunen Speise- und Zierjohannisbeeren und Stachelbeeren. — Alle Handelsbaumschulen und Gärtnereien werden unter Kontrolle gestellt wie auch bei I. — B. Für Wald-, Park-, Garten- und Anlagenbesitzer: a) Alle erkrankten Stroben und Ribes sind zu entfernen und evtl. durch immune Arten zu ersetzen. — b) Wo Strobe rostfrei ist, darf sie doch nur durch Saat und natürliche Verjüngung nachgezogen werden. . . . Zu den kleinen Milderungsmitteln gehört auch die Verbreitung eines Parasiten des Blasenrostes der Weymouthskiefer, welcher auch auf den Äzidien des Blasenrostes der gemeinen Käfer lebt, der Tuberculina maxima, deren Konidien als lila Pulver die Äzidien befällt und schon ihre Anlagen unter der Rinde in der lebenden Peripherie der Krebsstellen unterdrückt. Verf. betont dabei ausdrücklich, daß es sich hier nur um eine Milderung, nicht aber um eine Ausheilung der Seuche handelt. — Was den Ersatz der Pinus Strobus durch Pinus Peuce anbelangt, so betont Verf., daß die amerikanischen P. monticola und Lambertiana flexilis nun alle blasenrostempfänglich sind, und daß die japanischen P.

parviflora und Koreensis zwar immun zu sein scheinen, aber für unsere Wälder unvorteilhaft sind. Die P. Peuce hat ferner den Vorteil der Widerstandsfähigkeit gegen den Agaricus melleus und ist immun gegen Blasenrost. — Den Schluß der sehr wichtigen Arbeit bildet ein Anhang: Veröffentlichungen von Prof. von Tubeuf, welche den Blasenrost der Weymouthskiefer mehr, weniger eingehend behandeln. Redaktion

Krankheiten der Gemüse- und Küchenpflanzen.

Ludwigs, K., Starkes Auftreten des Tomatenkrebses. (Obst- u. Gemüsebau. Jahrg. 73. 1927. S. 323—325, m. 3 Abb.)

Im Sommer 1927 ist der Tomatenkrebs, verursacht durch Didymella lycopersici, vielfach sehr stark aufgetreten. Verf. gibt eine Beschreibung des Krankheitsbildes. Dasselbe tritt verhältnismäßig spät auf. Durch zeitiges Anhäufeln erkrankter Pflanzen lassen sich diese zur Adventivwurzelbildung bringen und u. U. vor dem völligen Eingehen bewahren. Im übrigen sollten die krebskranken Pflanzen baldigst herausgenommen und verbrannt werden. Zur Vorbeuge könnten die Tomaten nach dem Auspflanzen, besonders ihre Stengelbasis, mit 1 proz. Kupferkalkbrühe oder ¼% Uspulunlösung bespritzt werden. Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Krankheiten der Halmfrüchte und Gräser.

Korff und Böning, Bericht über das Auftreten von Krankheiten und Schädlingen an landw. Kulturpflanzen im Juli 1927. (Prakt. Bl. f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz. Jahrg. 5. 1927. S. 130.)

Haferflugbrand trat nur wenig auf und auch Weizensteinbrand wurde infolge der weiteren Einführung der Saatgutbeizung weniger beobachtet; vereinzelt wurde allerdings noch ein Stinkbrandbefall von 30%, vereinzelt bis 60% oder gar 75% festgestellt. Streifenkrankheit der Gerste, Schwarzrost an Roggen und Zwergrost an Gerste wurden wiederholt beobachtet, von größerer Wichtigkeit waren aber die Fußkrankheiten.

Blattrollkrankheit der Kartoffel zeigte sich besonders an frühen und mittelfrühen Sorten. Schwarzbeinigkeit machte sich nicht stärker bemerkbar. Endlich wird das Auftreten von Rübenfliege und Rübenblattwespe gemeldet. Riehm (Berlin-Dahlem).

Rippel, August, und Ludwig, Oskar, Über den Einfluß des Ernährungszustandes der Gerste auf den Befall durch Pleospora trichostoma Wint., Streifenkrankheit. (Angew. Botan. Bd. 9. 1927. S. 541—560.)

Verff. versuchten festzustellen, ob der Befall der Gerste durch die Streifenkrankheit Pleospora trichostoma durch gute oder schlechte Versorgung mit den einzelnen Pflanzennährstoffen beeinflußt wird. Ihre Versuchsergebnisse fassen sie folgendermaßen zusammen: Es wurde in Vegetationsgefäßen das Auftreten der Streifenkrankheit der Gerste unter der Wirkung der wichtigsten Pflanzennährstoffe untersucht. Die Krankheit entwickelt sich bei um so mehr Pflanzen, je schlechter diese ernährt sind; die einzelnen Nährstoffe wirken aber wohl kaum spezifisch, sondern nur entsprechend der Substanzproduktion. — Diese Feststellung steht scheinbar im Gegensatz zu derjenigen von Schaffnit und Volk, die größere Resistenz von Stickstoff- und Phosphor-Mangel-Pflanzen fanden. — Hierfür wird eine Erklärung gegeben, wobei zwischen syngenen und metagenen

Parasiten unterschieden wird. Im einzelnen sei hierzu auf die Ausführung verwiesen. — Die schon früher bekannte stärkere Entwicklung der Streifenkrankheit bei niedriger Keimungstemperatur wurde bestätigt und festgestellt, daß dieser Einfluß sich stärker bemerkbar macht als die Wirkung der Pflanzennährstoffe.

Redaktion.

Leukel, R. W., Dickson, J. G., and Johnson, Experiments with dust for controlling stripe disease of barley. (Phytopathology. Vol. 17. 1927. S. 175—179.)

Verf. stellten Bekämpfungsversuche gegen Streifenkrankheit der Gerste mit 14 Trockenbeizmitteln an. Zu 350 g Gerste wurden in einem 2-l-Erlenmeyerkolben 1 Eßlöffel der Mittel zugegeben, dann wurde geschüttelt, und das überschüssige Beizpulver abgesiebt. Das gebeizte Getreide wurde in zwei Serien mit 3 Wiederholungen ausgesät, und zwar Serie I am 30. März, Serie II an einer anderen Stelle am 30. April und 6. Mai. Die Niederschlagsmenge und die Bodentemperatur wurden, einige Tage vor der Aussaat beginnend, bis zum Auflaufen registriert. Von den 3 ausgesäten Reihen wurde in der mittleren die Zahl der gesunden und kranken Pflanzen gezählt, in den übrigen nur die Zahl der kranken. Die Gesamtzahl der Pflanzen in der mittleren Reihe wurde für die Berechnung des Prozentsatzes der kranken Pflanze zugrunde gelegt. Sehr gut wirkten die Präparate „Abavit B“, Dupont Nr. 12 und Wa-Wa-Dust. 6 weitere Präparate zeigten einen Befall von unter 1%. Der Befall auf den unbehandelten Parzellen betrug 16,74, 16,33 und 15,31%. Auf allen Parzellen mit behandeltem Saatgut war die Gesamtzahl der Pflanzen größer, als auf den unbehandelten Parzellen. Verff. glauben, daß die erhebliche Bodenfeuchtigkeit z. Z. der Keimung die Wirkung der Trockenbeizen günstig beeinflußt hat. Sie halten Versuche an anderen Gerstensorten für erforderlich, um eine Bekämpfung der Streifenkrankheit mit Trockenbeizen an Stelle der Bekämpfung mit Naßbeizmitteln empfehlen zu können.

Winkelmann (Berlin-Dahlem).

Johnston, C. O., Effects of soil moisture and temperature and of dehulling on the infection of oats by loose and covered smuts. (Phytopathology. Vol. 17. 1927. S. 31—36.)

Verf. berichtet über Infektionsversuche von Hafer mit Ustilago avenae und Ustilago laevis in Abhängigkeit von der Bodentemperatur und -feuchtigkeit. Verwendet wurden 5 bespelzte und eine entspelzte Sorte. Die Infektion wurde folgendermaßen durchgeführt: Brandige Rispen wurden in einem Mörser zerstoßen, die groben Teile abgesiebt und dann die Sporen mit dem Hafer in einem Gefäß kräftig geschüttelt. Das Sporenpulver bestand etwa zu gleichen Teilen aus Ustilago avenae und Ustilago laevis. Die Versuche ergaben, daß die Infektion am größten bei einer Temperatur von 62—66° F (etwa 16,6—19° C) und einer Feuchtigkeit von 30% der Wasserkapazität des Bodens ist. Durch Entfernung der Spelzen wurde ein höherer Befall erzielt.

Winkelmann (Berlin-Dahlem).

Kleine, R., Die Anfälligkeit des Hafers in Gemengsaat gegen die Fritfliege. (Fortschritte d. Landwirtsch. Jahrg. 2. 1927. S. 546—550.)

Die durch mehrfache Versuche und Beobachtungen in der Praxis festgestellte Tatsache, daß der Lochowhafer gegen Fritfliege resistent, der

Ligowohafer aber stark anfällig ist, wird durch die Gemengsversuche bestätigt und zwar vorerst für das norddeutsche Flachland. Die Frühsaat hat in schwererem Boden keine Verluste durch Fritfliegen gebracht, in leichtem Boden ist der Ligowohafer abgefallen, weil ein solcher Boden diesen anspruchsvollen Hafer nicht ernähren konnte und weil die verlangsamte Entwicklung der Fliege Zeit zum Befall ließ. Die Spätsaat in schwerem Boden wurde von genanntem Hafer noch gut ertragen, in leichtem Boden ist der Fritschaden bedeutend gewesen. Spätsaat brachte im allgemeinen geringere Erträge als die Frühsaat. Die Gemenge verhielten sich verschieden: Die Peluschke brachte den Hafersaaten bald Deckung und drückte den Fritbefall herab. Ein Niederhalten des Befalls ist bei sachgemäßer Zusammensetzung der Gemenge möglich. Schwerer Boden hat den Pflanzenwuchs im allgemeinen im Befallstadium gefördert und so den Schaden vermindert; in leichtem Boden konnte auch beim Lochowhafer ein schwacher Befall nachgewiesen werden. Matouschek (Wien).

Kleine, Neuere Beobachtungen über Oscinis frit und Thrips an Hafer. (Pflanzenb. Jahrg. 4. 1927/28. S. 81.)

Fritschaden ist in Norddeutschland nur bei Hafer von wirtschaftlicher Bedeutung. Umfangreiche Sortenanbauversuche zeigten, daß die Anfälligkeit der Sorten sehr verschieden ist und daß bestimmte verwandte Sorten frei blieben, andere Sortengruppen befallen wurden. Ein Stammbaum, der nach dem Fritbefall aufgestellt wurde, stimmte mit dem von Zada aufgestellten Haferstammbaum überein. Die primitiven Sorten waren widerstandsfähig, die terminalen des Stammbaums waren anfällig. Die Ursachen der Widerstandsfähigkeit sind nicht bekannt; die Frühwüchsigkeit hat mit der Widerstandsfähigkeit nichts zu tun, es ist also nicht richtig, daß frühe Sorten weniger befallen werden, als späte. — Die scharfe Generationstrennung existiert nach Ansicht des Verf. nur in den Lehrbüchern; in der Natur konnte er eine scharfe Trennung nicht finden. Riehm (Berlin-Dahlem).

Chardón, C., The varietal revolution in Porto Rico. (The Journ. Depart. Agric. of Porto Rico. Vol. 11. 1927. p. 9.)

Die Zuckerproduktion Portorikos, die in den Jahren 1915—1924 durchschnittlich 440 293 Tons betrug, stieg 1925 auf 660 411 T.; 1926 belief sie sich auf 603 240 T. und 1927 wurde sie auf etwa 612—621 000 T. geschätzt. Diese starke Steigerung ist z. T. auf günstige Witterungsverhältnisse, z. T. aber auf den Anbau guter Varietäten, insbesondere der gegen Mosaikkrankheit widerstandsfähigen Sorte „Uba" zurückzuführen. Der Anbau dieser aus dem nördlichen Indien stammenden Sorte bewirkte ein starkes Ansteigen der vorher sinkenden Ernten. Die Bedeutung der Mosaikkrankheit für den Zuckerrohrbau zeigte sich deutlich in den Jahren 1918 und 1919, in denen der Ertrag dort nicht zurückging, wo keine Mosaikkrankheit auftrat, dagegen in Bezirken mit Mosaikkrankheit nur 59,9 bis höchstens 76,2% der in früheren Jahren geernteten Mengen betrug.

Riehm (Berlin-Dahlem).

Krankheiten der Nutz-, Medizinal- und Genußmittelpflanzen.

Hargreaves, E., Versuche mit der Ingwerschildlaus. (Internat. Anz. Pflanzenschutz. Jahrg. 1. Nr. 11. 1927. S. 172—173.)

Aspidiotus hartii befällt Ingwerwurzelstöcke sowohl im Felde als auch in den Vorratsräumen (in Sierra Leone). Von der Regierung zur

Anpflanzung verteilter Ingwer wurde 1½ Std. lang mit Blausäuregas (10 g Cyankali pro cbm) behandelt. Versuchsweise Anpflanzung in Parzellen ergab, daß die behandelten Wurzelstöcke auch bei der Ernte frei von Schildläusen waren, und das Verhältnis der geernteten Menge zu dem bei unbehandelten Wurzelstöcken war 4,7 : 1,6. Der Verlust durch die Schildläuse betrug also 65%. Weiterhin erlitten die nicht behandelten Wurzelstöcke bei der Einlagerung 14% mehr Gewichtsverlrst als die behandelten. Außerdem wird der befallene Ingwer nach 4 monatlicher Lagerung völlig wertlos.

Friederich (Rostock).

Reydon, G. A., Over den meeldauw in Oost-Java. Resultaten van de in 1927 gehouden meeldauenquête. [On the mildew disease in East Java. Results of the mildew inquiry made in 1927.] (Overgedr. uit Archief voor de Rubbercult. Jaarg. 11. 1927.) 8°. 30 S. Buitenzorg 1927. [Holländ. m. engl. Résumé.]

Summary: 1. The mildew disease has become considerably worse during the last few years, as compared to previous years. — 2. Mildew has appeared on nearly all East Java estates. — 3. The attacks of the disease has been severe on 48% of the total mildew-infected estates. — 4. Mildew has appeared on the budding-beds or nurseries of 17% of the estates. — 5. Dying off of twigs was accounted to mildew by 37,6% of the managers of the diseased estates. — 6. Decrease of production was accounted to mildew attacks on 6,4% of the „mildew-estates". — 7. Mildew taken over a whole, is not limited to definite complexes, but spreads over whole areas. — 8. In the district under observation of the Malang experimental station it is asserted that the trees which winter later in the Eastmonsoon (about July) are attacked more severely than those which winter early (about May). It is this factor which must be remembered when approving plant-material. — 9. The rainfall on mildew estates during the Eastmonsoon was less than on „healthy estates". — 10. Mildew is considerably worse on low-lying than on highlying estates, and again more severe on the South than on the Eastern slopes of the hills.

Redaktion.

Kern, Hermann, Über das Auftreten einer in Ungarn bisher nicht beobachteten Tabakkrankheit im Jahre 1926. (Angew. Botanik. Bd. 9. 1927. S. 451—458.)

Während der Regenperiode Maiende bis Junimitte trat in Ungarn eine dem amerikanischen „wild fire" sehr ähnliche starke Erkrankung der Tabakpflanze auf. Sie erschien plötzlich und breitete sich rasch aus. Im Komitat Szabolcs bemerkte Verf. folgendes: „Die Krankheit trat nicht auf, wo Robinienbäume den Tabak beschatten oder wo kleine Bodensenkungen sind; wo das Gegenteil der Fall war, dort war sie verheerend. Früher gesetzte Pflanzen waren viel stärker als später gepflanzte infiziert; mit Stallmist oder Kunstdünger beschickte Böden machen die Pflanzen empfindlicher. Auf kühlen, bindigen Böden trat die Krankheit in schwächerem Maß auf als auf den heißen Sandböden. Mehr litten die besseren Sorten (Gartentabak), weniger die Sorten geringerer Qualität. Von Pflanzungen aus, die aus nicht einwandfrei gereinigten Tabaksamen emporkamen — dies ist auf den Parzellen der Tabakarbeiter der Fall — geht die Krankheit auf Parzellen über, auf denen der staatlich angewiesene Samen angebaut war. Noch im Spätsommer kann man die Krankheit nach der Ernte auf den stehengelassenen Seitentrieben und Blättern beobachten. Die Regierung gab fol-

gende vorläufige Vorbeugungsmaßregeln heraus: Der Staat verteilt nur den völlig gesunden von Elitepflanzen stammenden Samen zum Anbau. Zur Desinfektion der zwischen dem kleinen Samen noch übrig bleibenden kleinsten Blätter und Kapselrestchen, die vom Samen nicht zu entfernen sind, sind die Quecksilberverbindungen Uspulun, Germisan, Higosan usw. zu verwenden. Die Keimkästen sind sehr sauber zu halten und nie auf den vorjährigen Gebieten anzulegen. Man beschicke sie mit frischem Dung oder Erde, auf der nie Tabak gepflanzt war. Ist solche Erde nicht zu erhalten, so muß jede andere mittels Hg-Verbindungen, Formaldehyd oder Heißdampf, sterilisiert werden. Frischgelöschter Kalk oder Formaldehyd dient zum Desinfizieren der Rahmen. Nach Entfernung der befallenen Pflänzchen sind die anderen mit 1 proz. Bordelaiser Brühe bzw. mit Kuprol (Copperlime) zu bespritzen oder zu bestäuben. Copperlime stellt man so dar: Kupfersulfat wird auf 100—150° erhitzt, um das Kristallwasser zu vertreiben; nach dem Zerfall vermische man es mit dem 4fachen Gewicht gelöschten Kalkpulvers. Tritt die Krankheit im Freilande auf, so vernichte man alle kranken Blätter; die Parzellen behandle man mit obigen Mitteln die nächsten 1—2 Wochen. Nach der Ernte muß man alle Stengel und Strünke sorgfältigst entfernen und verbrennen. Auf stark verseuchten Feldern baue man die nächsten 5 Jahre keinen Tabak. Infizierte Blätter dürfen auf keinem Ort mit gesunden zusammenkommen. Jedes Jahr sind vor Gebrauch alle Trockenscheunen und alle Geräte und Schnüre mit einem der oben genannten 2 Mittel zu desinfizieren. Matouschek (Wien).

Meisner, Eine neue Blattfleckenkrankheit an Tabak. (Mitteil. d. Dtsch. Landw. Ges. Bd. 42. 1927. S. 964 f.)

Seit etwa 4 Jahren wird in den badischen Tabakbaugebieten an jungen Tabakpflanzen die sog. Froschaugenkrankheit bemerkt, kenntlich am Auftreten kreisrunder, zunächst hellgrüner, sich vergrößernder Blattflecken, deren Gewebe nachher abstirbt und sich bräunt oder hellgrün färbt. Vielfach brechen die Flecke durch oder aus, so daß unter Umständen von einem Blatt nur Mittelrippe und einige Seitennerven übrigbleiben. Mitunter gehen die erkrankten Pflanzen ein. Spritzen mit Kupferkalkbrühe war nicht immer von Erfolg begleitet. Nach Untersuchungen von Kotte handelt es sich um eine Bakterienkrankheit, die äußerst ansteckend ist. Der Verf. empfiehlt unschädliche Beseitigung der erkrankten Pflanzen, Blätter und Stengel durch Verbrennen oder Kompostieren mit Kalk (ob das wirksam ist? Ref.) und sorgfältige Stellung des Tabaks in der Fruchtfolge, insbesondere auch Wechsel der Saatbeeterde, da die Krankheit augenscheinlich durch Setzlinge verschleppt wird. Behrens (Hildesheim).

Krankheiten der Obstpflanzen.

Baudyš, Eda, Die wichtigsten Krankheiten und Schädlinge der Obstbäume und ihre Bekämpfung. [Nejdůležitější choroby a škůdci ovocného stromoví a ochrana proti nim.] Brünn 1927.

Ein hauptsächlich für den praktischen Pflanzenzüchter bestimmtes Büchlein, welches die Krankheiten der wichtigen Obstbäume beschreibt und erprobte Mittel zu deren Bekämpfung angibt.

Bojanovsky (Karlsbad).

Junge, E., Winterspritzungen mit Kalisalzlösungen. (Geisenheimer Mitt. 1927. S. 94—95.)

Mit einer 12 proz. Lösung eines 40 proz. Kalisalzes wurden Bäume und Sträucher gespritzt, die im vorhergehenden Jahre stark von Schorf, Kräuselkrankheit und Blutlaus befallen waren. Mehltauverdächtige Stachelbeersträucher wurden mit einer 5 proz. Lösung behandelt, da die Knospen schon austrieben. Ohne Erfolg war die Behandlung gegen Schorf und Stachelbeermehltau. Der Befall von behandelten Apfelbüschen mit Mehltau war erheblich schwächer, als bei unbehandelten. Der Erfolg gegen Blutlaus war befriedigend. Winkelmann (Berlin-Dahlem).

Köck, Gustav, Über das Verhalten der einzelnen Apfelsorten gegenüber dem Apfelmehltau. (Fortschr. d. Landwirtsch. Jahrg. 2. 1927. S. 585.)

Verf. versucht, aus einer Zusammenstellung der bisher veröffentlichten Beobachtungen über Anfälligkeit von Apfelsorten gegenüber dem Apfelmehltau ein genaueres Bild zu erhalten, als es die einander z. T. widersprechenden Einzelbeobachtungen geben. Er ist dabei genötigt, die Beobachtungen gleichmäßig zu werten, obwohl er sich dessen bewußt ist, daß die Veröffentlichungen über Anfälligkeit der Apfelsorten z. T. das Ergebnis zahlreicher Einzelbeobachtungen sind, z. T. nur das Ergebnis einer einzigen Beobachtung. Verf. macht deshalb darauf aufmerksam, daß seine Zusammenstellung kein abgeschlossenes Bild geben kann und noch manche Korrekturen erfahren muß. — Verf. unterscheidet stark, mittel, schwach und gar nicht anfällige Sorten und drückt die Wertung durch einen Quotienten aus, dessen Nenner die Zahl der Einzelbeobachtungen angibt, während aus dem Zähler zu ersehen ist, wieviel der beobachteten Fälle den einzelnen Anfälligkeitsgraden angehören. So besagt z. B. der Bruch 7201/7, daß von 7 Beobachtungen 70% starke Anfälligkeit, 20% mittlere und 10% keinen Befall ergaben. Je höher der Nenner und je größer die Differenz zwischen den ersten beiden und den letzten beiden Ziffern, um so sicherer das Ergebnis.

Als sehr anfällig erwiesen sich u. a. Bismarckapfel (9010/8), Boikenapfel (9001/7), als schwach anfällig z. B. Cox Orangenreinette (1360/8), Jakol Lebel (2008/5), Kanada Reinette (1135/7), Rote Sternreinette (0009/3) und Schöner von Boskoop (3007/7). Riehm (Berlin-Dahlem).

Speyer, W., Erfahrungen bei der Bekämpfung des Apfelblattsaugers an der Niederelbe. (Anzeiger f. Schädlingskde. Jahrg. 4. 1928. S. 1—6, m. 9 Abb.)

Verf., Vorstand der Biolog. Reichsanstalt in Stade, dem wir schon verschiedene Arbeiten über obigen Schädling verdanken, behandelt hier zunächst das Auftreten der *Psylla mali*, das offenbar an bestimmte Vorbedingungen geknüpft ist. Auffallend ist doch, daß das Insekt in vielen Gegenden Deutschlands ganz fehlt oder nur harmlos auftritt, während es in anderen so großen Schaden anrichtet. Es tritt da ganz zurück, wo der Birnblattsauger häufig ist und scheint viel Luftfeuchtigkeit zu verlangen und bevorzugt die dichtesten Pflanzungen. Seine Verbreitung erfolgt durch Versand junger Bäume und Pfropfreiser und für kürzere Entfernungen durch die Flugfähigkeit der Imagines der *Psylla*, während die Junglarven vom Ei zur nächsten Knospe nicht durch den Wind entführt werden. — Feinde des Apfelblattsaugers sind außer Spinnen die Schwalben, Fliegenschnäpper

und andere Kleinvögel, wogegen die Entomophthora sphaerosperma, die in Kanada große Schäden verursacht, noch nicht beobachtet worden ist. — Kennzeichen starken Psylla befalles sind zunächst die zahlreichen Imagines von Anfang Juni bis zum Oktober, deren Diagnose erst durch sie oder vertrocknete Larvenhäute in vertrockneten Knospen gekennzeichnet ist. — Bekämpfung der Imagines nur durch giftige Dämpfe oder das Abbrennen von Tabakabfällen mit qualmender Flamme oder durch die leider sehr teueren Nikotin-Schwefeltöpfe der Firma Stolzenberg in Hamburg. Die Bekämpfung der Larven ist nur erfolgreich, solange die Blütenknospen oder Blätter der Büschel auseinanderspreizen, und zwar durch nikotinhaltige Mittel- oder Quassiaseifenbrühe. Zu dieser Zeit bewährten sich Aphidon und Thomilon gut. Gegen die an unbelaubten Zweigenden und Kurztrieben der Bäume im Winter sitzenden Eier wurden vom Verf. Theobaldsches Gemisch, Schwefelkalkbrühe, 40 proz. Kalisalz in 3—25-proz. Lösungen, Kupfervitriol + Speckkalk + Kalisalz, Solbar, Schwefelkaliumlösungen, Karbolsäure + Ätznatron, Karbolsäure + Schmierseife + Petroleum, Eisenvitriollösungen, Aphidon und das Baumimpfmittel W. Hisch angewandt. Viel besser aber wirkten die Obstbaumkarbolineen. — Die staatliche organisierte Großbekämpfung erfolgte mittels ca. 130 Motorbaumspritzen und zahlreichen Handspritzen. Besonders bewährten sich die verbesserten Spritzen von Holder in Metzingen und Plate in Ludwigshafen. [Näheres s. Orig.] Jedenfalls zeigten die in größtem Ausmaße im Niederelbischen Obstbaugebiet durchgeführten Versuche, daß der bei Massenvermehrung außerordentlich schädliche Apfelblattsauger durch energisches gemeinsames Vorgehen innerhalb kurzer Zeit erfolgreich niedergekämpft werden kann. Redaktion.

Ball, E., Mann, C. E. T., and Staniland, L. N., Strawberry investigations at Long Ashton. II. (Journ. Min. Agric. Vol. 34. 1927. p. 627.)

Eine Erkrankung der Erdbeerpflanzen, bei der eine Deformation der jungen Blätter eintritt und nur mangelhaft Blüten gebildet werden, ist in ihren Ursachen noch nicht genügend erforscht. Die Wurzelbildung ist bei den kranken Pflanzen völlig normal; die Annahme, daß Aphelenchus fragariae Erreger sei, ist noch nicht als richtig erwiesen. — Von Blattläusen tritt besonders Capitophorus fragariae schädlich an Erdbeerpflanzen auf; einzelne Varietäten bleiben aber ziemlich verschont. Um den Befall junger Pflanzen zu verhindern, taucht man die Absenker in eine 0,3 proz. Nikotinlösung, der zur Erhöhung der Benetzungsfähigkeit etwas Seife zugesetzt wird. Dieselbe Brühe kann zum Spritzen älterer Pflanzen angewendet werden. Riehm (Berlin-Dahlem).

Haase, Die Süßkirschenerkrankung in Oberbaden. (Geisenheimer Mitteilungen. 1927. S. 160—194; m. 1 Abb.)

Die zunächst in Baden aufgetretenen Süßkirschenerkrankungen, die sich darin äußern, daß die befallenen Bäume frühzeitig das Laub abwerfen, haben sich inzwischen erheblich weiter verbreitet. Die frühere einzige Abwehrmaßnahme, nämlich das Abstreifen des Laubes im Winter, ist nur in wenigen Fällen durchgeführt worden. Verf. stellte fest, daß der Krankheit durch Spritzungen mit Kupferkalkbrühe oder Nosprasenbrühe Einhalt geboten werden kann. Es empfiehlt sich, wenigstens die zweite Spritzung mit Nosprasen durchzu-

führen, um damit gleichzeitig den Frostspanner zu bekämpfen. Es hat sich ferner gezeigt, daß stark verjüngte und reichlich gedüngte Bäume weniger unter der Krankheit leiden, als andere.

Winkelmann (Berlin-Dahlem).

Lüstner, G., Auftreten der Stachelbeergallmücke (Contarinia ribis Kieff.). (Geisenheimer Mitteilungen. 1927. S. 85—86, m. 1 Abb.)

Im letzten Drittel des Aprils fiel in den Geisenheimer Stachelbeerkulturen an einer eingeschlossenen, isoliert gelegenen Stelle auf, daß sich eine größere Anzahl der Blüten an den Stachelbeersträuchern nicht geöffnet und eine abnorme Gestalt angenommen hatte. Als Verursacher des Schadens wurden die Larven der Stachelbeergallmücke festgestellt. Dieser Schädling wurde bisher in der Umgegend von Geisenheim nicht beobachtet. Der Verbreitung des Schädlings kann nur durch Einsammeln und Vernichten der befallenen Blüten Einhalt geboten werden. Winkelmann (Berlin-Dahlem).

Kotte, W., Die Wirkung des Kupfers auf den Peronosporapilz. (Weinbau u. Kellerwirtsch. Jahrg. 7. 1928. S. 1—4.)

Nach historischer Einleitung betont Verf., daß sich die wahrscheinlichste Theorie der Wirksamkeit der Kupferspritzung gegen die Peronospora so ausdrücken läßt: Aus dem Spritzbelag löst das kohlensäurehaltige Regenwasser freie Kupferionen und wird dadurch giftig für die Peronospora-konidien und -Zoosporen. Die hochgradige Empfindlichkeit der Peronosporaceen gegen Kupfer ermöglicht eine Schutzwirkung schon durch geringste Kupfermengen. Jedenfalls geht aus den bisherigen Ausführungen hervor, daß wir die Wirksamkeit des Kupfers gegen die Peronospora im allgemeinen für befriedigend erklären können, wenn auch noch viele Fragen ungelöst sind. Von diesen ist die wichtigste die nach der Ursache der so ungewöhnlichen Schwermetallempfindlichkeit der Algen und Peronosporaceen. Daß Kupfer und andere Schwermetalle starke Zellgifte sind, ist nicht verwunderlich. Durch die Schwermetallionen werden Eiweißstoffe gefällt und denaturiert. Da neue Eiweißsubstanzen im Zellplasma eine lebenswichtige Rolle spielen, ist es klar, daß alle Eiweiß fällenden Stoffe die Lebenstätigkeit der Zelle vernichten müssen. Die Kupferempfindlichkeit der Algenpilze und Algen muß aber ihre besonderen Gründe haben, denn in den ungeheuren Verdünnungen, bei denen die oligodynamischen Schädigungen auftreten, ist von den eiweißfällenden Eigenschaften der Kupfersulfate keine Rede mehr. Dies geht schon daraus hervor, daß viele andere Organismen diese geringen Kupferkonzentrationen ohne Schaden ertragen können. Die Peronosporaceen müssen also ebenso wie die Algen eine besondere Struktur oder eine ihnen eigentümliche Lebensfunktion besitzen, die durch geringste Kupferspuren zerstört wird, worüber wir aber noch fast nichts wissen. — Zum Schlusse geht Verf. noch auf die Einwirkung der Spritzbrühe auf die Rebe selbst ein. Die höchst unangenehmen Spritzschäden, die sich in Blattverbrennungen, Verrieselung und Wachstumsstörungen bemerkbar machen, bieten noch viele ungelöste Fragen, die von der chemischen und pflanzenphysiologischen Seite bearbeitet werden müssen. Redaktion.

Müller, K., Bemerkungen zu dem Reblausbefall an „Oberlin 595". (Weinbau u. Kellerwirtsch. Jahrg. 7. 1928. S. 9—10.)

Die starke Vergallung und der Wurzellausbefall von Oberlin 595, die

nach Börners Untersuchungen reblausimmun sein soll, stehen im Widerspruch zu Börners, Schneider-Orellis und Beobachtungen des Verf.s, während sie in anderen Fällen reblausfrei blieben. Wenn im Oberelsaß „Oberlin 595" von der Reblaus, wenn auch nur schwach, befallen war, ist anzunehmen, daß mit dem jetzt ungehemmten Import von Reben aus Südfrankreich südfranzösische Rebläuse, Phylloxera vitifolii Börner eingeschleppt worden sind. Ihr Vorkommen im Oberelsaß beweist, daß sich diese südeuropäische Reblaus auch in unseren Weinbaugebieten anstandslos ausbreiten kann, wofür auch das plötzliche Auftreten der Vitifoliilaus in Sachsen spricht. Es muß daher, da die Ph. vitifolii auch eine ganze Anzahl unserer meist angebauten Unterlagsreben befallen, darauf gerechnet werden, daß wir in Kürze auch an diesen die südeuropäische Reblaus haben werden. Redaktion.

Krankheiten der Wurzel- und Hackfrüchte.

Murphy, Paul A., The production of the resting-spores of Phytophthora infestans on potato tubers. (Scient. Proceed. Roy. Dublin Soc. N. Ser. Vol. 18. 1927. No. 34. p. 407—412, w. 1 plate.)

Summary: Following the discovery of oogonia of Phytophthora infestans, some of which were abortive, and some of which contained parthenogenetic resting-spores, on portions of potato tubers in impure culture in vitro, further experiments were instituted, which showed that similar bodies were sometimes produced in pure cultures on portions of potato tubers, and that very occasionally a perfect set of organs, consisting of oogonium, antheridium, and oospore, was produced. Oogonia and parthenogenetic spores were subsequently found on the surface of a cut tuber in the soil, which is considered the natural place of formation.
Redaktion.

Murphy, Paul A., and McKay, Robert, Some further cases of the production of diseased shoots by potato tubers attacked by Phytophthora infestans and a demonstration of alternative sources of foliage and tuber infection. (Scient. Proceed. Roy. Dublin Soc. N. Ser. Vol. 18. 1927. p. 413—422, w. 1 plate.) Preis 1 sh 6 d.

Summary: Two further cases are recorded in which diseased shoots produced by blighted tubers planted in the open reached the surface of the ground, and led to aerial infection. Similar successful results were secured in the laboratory when the experiments were carried out at 25° C. — In laboratory experiments at lower temperatures, the fungus was directly observed in many cases to penetrate the sprouts, which, however, did not reach the surface; and to spread into the immediately surrounding soil, where its pathogenicity was retained for a limited period — in one case extending to 57 days, at least. This is believed to represent what usually happens in the field, but the problem of how this material reaches the surface from deeply-planted tubers has not been solved. — The emergence from blighted tubers of flies of the sp. Sciara carrying conidia of P. infestans is demonstrated under laboratory conditions. — The infection of a tuber of the new crop produced by a plant from a blighted tuber, in the entire absence of foliage infection, is demonstrated. — The relative importance of the following factors in causing primary foliage infection is

discussed: (1) the emergence of diseased shoots; (2) the production of infecting material in the scil in the neighbourhood of blighted tubers; (3) the possible hibernation of the fungus in the soil in the open; and (4) resting-spores, which are shown elsewhere to occur sometimes on blighted tubers under natural conditions. Redaktion.

Coons, G. H., and Stewart, Dew., Prevention of seedling diseases of sugar beets. (Phytopath. Vol. 17. 1927. p. 259.)

Verff. fassen die Ergebnisse am Schluß der Arbeit zusammen; diese Zusammenfassung lautet in Übersetzung:

Keimlingskrankheiten der Zuckerrübe rufen, obwohl oft übersehen, ernste Schäden in vielen Gegenden hervor. Diese Keimlingskrankheiten sind als besonders wichtig anzusehen, weil sie in Beziehung zu Wurzelfäulen stehen, die sich an halberwachsenen und reifen Rüben zeigen. Frühere Arbeiten haben gezeigt, daß Phoma betae, Pythium debaryanum und andere Phykomyzeten ebenso wie Rhizoctonia-Arten die hauptsächlichsten Erreger der Keimlingskrankheiten der Zuckerrübe in Europa und Amerika sind. Praktisch durchführbare Bekämpfungsmaßnahmen sind nicht bekannt.

Die untersuchten Keimlingskrankheiten fallen in drei Haupttypen, aber die Bestimmung des Erregers durch Feldbesichtigung ist unsicher.

Saat von sorgfältig ausgewählten Rüben, die unter ausgezeichneten Bedingungen gelagert und in isolierten Parzellen ausgepflanzt war, wurde mit der Hand geerntet; sie war mit Phoma infiziert. Die Angaben in der Literatur von der allgemeinen Infektion jeden Rübensaatgutes mit diesem Organismus wurden also bestätigt.

Gewächshausversuche mit Komposterde und sandigem Lehmboden zeigten, daß die Keimung durch die pathogenen Organismen enorm beeinträchtigt wird und daß diese Keimschädigung bei wiederholter Benutzung desselben Bodens zunimmt. Abgesehen von dem Verlust vor dem Auflaufen der Keimpflanzen tritt ein zunehmender Verlust durch Wurzelbrand während der Zeit ein, in der die ersten Laubblätter gebildet werden.

Pythium debaryanum war der häufigste Organismus an kranken Keimpflanzen in Komposterde und war auch vorherrschend in sandigem Lehm. Phoma betae und Rhizoctonia wurden auch isoliert.

Versuche mit Keimpflanzen, die in Sand gewachsen waren, zeigten, daß 33% der aufgelaufenen Pflanzen durch Wurzelbrand zugrunde gingen und zwar hauptsächlich durch Phoma betae; Pythium erschien hier selten. Die gewöhnliche Plattenmethode zeigt bei diesen Krankheiten nicht immer den tatsächlichen Erreger.

Pasteurisierung bei 60° C für 10 Min. an zwei aufeinanderfolgenden Tagen erwies sich als sehr wirksame Behandlung, wenn pathogene Organismen im Boden fehlten. Bei verseuchtem Boden war das Pasteurisieren zwecklos; hieraus geht hervor, daß nicht allein Phoma betae als Erreger des Wurzelbrandes in Betracht zu ziehen ist, sondern auch Pythium und andere Organismen.

Infektionsversuche zeigten, daß Phoma betae und Pythium debaryanum beide strenge und schnell um sich greifende Parasiten sind. Rhizoctonia-Arten rufen einen hohen Prozentsatz an Wurzelbrand hervor, greifen aber langsamer um sich und führen nur zu partiellen

Erkrankungen. Saatgutbehandlung war nicht wirksam bei allgemeiner Bodenverseuchung.

Der Pilzgehalt des Bodens und der Samenknäuel scheint eher als die physikalische Natur des Bodens das Auftreten der Krankheit zu entscheiden.

Formaldehyd, Furfurol, Nickelkarbonat-Trockenbeize und die Geheimpräparate Kalimat, Tillantin B und „Seed-O-San" waren unter den vorliegenden Versuchsbedingungen von geringem oder keinem Wert.

Pasteurisierung bei 60° C für 10 Min. an einem Tage oder an zwei aufeinanderfolgenden Tagen und trockene Erhitzung (10 Min. 93° C oder 110° C) waren ohne Wirkung bei verseuchtem Boden.

Alle Versuche zeigten beständig, daß Hg- und Cu-Verbindungen nicht nur die Krankheit einschränken, soweit sie durch am Saatgut haftende Organismen hervorgerufen wird, sondern auch mehr oder weniger gegen eine Infektion vom Boden aus schützen.

Reichliche Anwendung der Trockenbeize Semesan oder Dupont Semesan 13 wirkt am besten bei Gewächshausversuchen; Chlorophol 0,25%, Uspulun 0,25% und Sublimat 0,1% ergaben eine starke Verminderung des Befalles, so daß der Bestand dem des unbehandelten Saatgutes weit überlegen war.

Kupferkarbonat 18% und Trockenbeize mit Kupfersulfat-Kalkgemisch (50 : 50) ergab befriedigende Wirkung.

Feldversuche waren nicht überzeugend, hauptsächlich weil gute Wachstumsbedingungen einen guten Stand auch bei unbehandeltem Saatgut ergaben trotz der Krankheit. Im allgemeinen wurden die Gewächshausergebnisse durch die Feldversuche bestätigt.

Naßbeize ist unpraktisch wegen der Schwierigkeit, das Saatgut in größeren Mengen wieder zu trocknen. Quecksilbertrockenbeizen scheinen praktisch zu teuer zu sein. Es ist anzunehmen, daß Kupferverbindungen, die ja eine leidliche fungizide Wirkung haben und billig genug für die Praxis sind, gemischt mit Quecksilberbeizen ein preiswertes Beizmittel ergeben, dessen Anwendung wirtschaftlich möglich ist. Riehm (Berlin-Dahlem).

Molz, E., Zur Frage des Geschlechtsverhältnisses des Rübennematoden Heterodera Schachtii. (Ztschr. f. Pflanzenkrankh. u. -schutz. Bd. 37. 1927. S. 260—266, m. 1 Abb.)

Eine Kritik der Abhandlung von Dr. v. Sengbusch, auf deren Einzelheiten hier nicht eingegangen werden kann. Am Schlusse betont Verf., daß eine klare Aufhellung des rein wissenschaftlichen Problems nur durch langwierige zytologische Untersuchungen möglich ist, doch lassen seine eigenen Versuche unzweideutig erkennen, daß eine langsamere Entwicklung des weiblichen Geschlechts bei mangelhafter Ernährung desselben oder eine rasche Entwicklung bei üppiger Ernährung bei gleichzeitig konstanter Entwicklung der Männchen in beiden Lebenslagen im ersten Falle langsame, im zweiten rasche Vermehrung zur Folge haben muß. Besonders stark ist nach Verf.s Beobachtungen, daß in stark gedüngten Böden die Ausbreitung des Rübennematoden besonders stark ist, weswegen ihre starke Ausbreitung vorwiegend in Gegenden mit starkem Stickstoffverbrauch festzustellen ist. Ihre Ausbreitung hängt sehr von allen Umweltsverhältnissen ab, die einer Vermehrung des Schädlings günstig sind. Besonders wichtig ist dabei, daß, je mehr die Zahl der Weibchen gefördert wird, im Verhältnis zu den polygamen Männchen, um so stärker sich der Schädling vermehrt und desto größer der Schaden wird. Schließlich betont

Verf., daß es für die praktische Auswirkung unserer Erkenntnisse unwesentlich ist, wie die von ihm ermittelten Geschlechtsverhältniszahlen kausal epigam bedingt, oder durch Beeinflussung der Entwicklung der Weibchen entstanden sind, oder ob beide Momente mitsprechen. Redaktion.

Krankheiten der Zierpflanzen.

Laubert, R., Ein neuer Digitalis-Schädling. (Gartenwelt. Jahrg. 31. 1927. S. 674—675 und 728, m. 2 Abb.)

Es wird ein Colletotrichum beschrieben und abgebildet, das von Gloeosporium digitalis hauptsächlich durch schwarze Borsten und doppelt so große Sporen verschieden ist. Diagnose: Colletotrichum fuscum nov. spec.-Sporenlager auf kleinen, runden, braun vertrockneten, oft miteinander verschmelzenden Flecken aus der oberen Blattepidermis hervorbrechend, flach scheibenförmig, bis 0,2 mm breit, mit dunkelbraunen, etwas dickwandigen, im unteren Teil spärlich septierten Borsten. Letztere 0,045—0,100 mm lang und 0,002—0,004 mm breit, mit etwas zwiebelförmiger, bis 0,009 mm breiter Basis. Sporenträger sehr dichtstehend, kurz. Sporen länglich, gerade oder ganz schwach keulenförmig und dann am schmalen Ende leicht gekrümmt, farblos, einzellig, dünnwandig, mit kleineren und größeren Vakuolen, 0,012—0,024 mm lang, 0,004 bis 0,005 mm breit. — Auf den Blättern von Digitalis purpurea L. Berlin-Zehlendorf, August 1927. — Das Krankheitsbild ähnelt dem von Gloeosporium ribis auf Ribes rubrum.

Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Longford, G., A new disease of Freesia. (Gardeners' Chronicle. Vol. 81. 1927. p. 118.)

Die neue Krankheit äußert sich in der Weise, daß, nachdem die Zwiebeln leicht ausgetrieben und zwei oder drei gesunde Blätter gebildet haben, plötzlich Blätter mit braunen Flecken erscheinen. Das kranke Blattgewebe erweicht, die Flecken fließen ineinander, und in kurzer Zeit ist das ganze Blatt zerstört. Eigentümlich ist, daß neu gebildete Blätter in den meisten Fällen völlig gesund erscheinen. Sehr stark erkrankte Pflanzen können zugrunde gehen, bevor sie zur Blüte kommen. Pflanzliche oder tierische Schädlinge waren an den kranken Pflanzen nicht auffindbar. Von der Krankheit werden besonders die farbigen Neuzüchtungen betroffen, während Freesia refracta alba von der Krankheit praktisch frei bleibt. Pflanzen, die unter größerer Wärme gehalten werden, erkranken leichter als solche, die kühl stehen. Eine nähere Erforschung der Krankheit, die in den Freesienkulturen große Schäden anrichtet, wäre den Praktikern sehr erwünscht. Pape (Berlin-Dahlem).

Landgraf, Th., Die Älchenseuche beim Phlox. (Die kranke Pflanze. Jahrg. 4. 1927. S. 153.)

Tylenchus dipsaci trat in den letzten Jahren stark an Phlox auf; die Triebe in voller Blüte stehender Pflanzen knickten dicht über der Erde ab; an jungen Pflanzen zeigen die Triebe Zwergwuchs und gekräuselte Blätter. — Stecklinge dürfen nur von gesunden Pflanzen genommen werden; Vernichtung aller befallenen Pflanzen ist eine selbstverständliche Forderung.

Riehm (Berlin-Dahlem).

Kellermann, W., Wie in den Rosenhäusern von Aalsmeer die Pilzkrankheiten bekämpft werden. (Gartenwelt. Jahrg. 31. 1927. S. 623—624.)

In den Rosengärtnereien in Aalsmeer, Holland, leiden die Rosen bei der feuchten Luft stark unter Pilzkrankheiten, besonders Mehltau und „Zwartziekte" (jedenfalls Marssonina rosae; der Ref.). Der Mehltau wird in den Treibhäusern jetzt vorzugsweise durch Verdampfen von Schwefel mittels besonderer Apparate, wobei man auf 150 qm Beetfläche 150 g Schwefel rechnet, mit bestem Erfolg bekämpft. Die Schwefelung wird am zweckmäßigsten in den Abendstunden vorgenommen. Das Verfahren ist besser als das Bestäuben mit Schwefel, das 8—14 Tage vor dem Beginn des Schneidens der Blumen ausgeführt wird, und ist auch gegen die Schwarzkrankheit von Nutzen, muß jedoch nötigenfalls wiederholt werden. Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Gold, H., Mehr widerstandsfähige Rosensorten! (Gartenwelt. Jahrg. 31. 1927. S. 749.)

Durch naßkaltes Wetter begünstigt traten an Rosen in den letzten Jahren Pilzkrankheiten, die vorzeitigen Laubfall verursachten, vielfach, z. B. in Dresden, Karlsruhe, sehr stark auf (besonders Marssonina rosae, der Ref.). Nach dem Verf. haben sich verhältnismäßig widerstandsfähig gezeigt:

Robin Hood, Generalsuperior Janssen, Laurent Carle, General Mac Arthur, Rödhätti, Luzie Becker, Norb. Levavasseur, Gruß an Aachen, Mme. Jules Bonché, Golden Emblem, Ophelia, Gloire de Holland, Georgeous, Lady Inchequin, Mrs. Elsie Beckwith, Mme. Ed. Herriot, Dean Hole, Hadley, die meisten Teehybriden, Mabel Morse, Souvereign, während viele der schönsten Sorten, z. B. Lord Charlemont, Edel, Charles Lamplough, sowie ältere Remontantsorten, sehr anfällig und empfindlich sind.

Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Malter, M., Rosen im Industriegebiet. (Rosenztg. Jahrg. 42. 1927. S. 93—94.)

Verf. führt aus, daß in dem Bergmannsdorf Elversberg inmitten des grubenreichen Saargebietes die meisten Edelrosensorten bei guter Pflege bestens gedeihen, ohne durch Rauchgase nennenswert geschädigt zu werden. Laubert (Berlin-Zehlendorf).

Gallen.

Bachmann, E., Die Pilzgallen einiger Cladonien. II. (Arch. f. Protistenkde. Bd. 59. 1927. S. 373—416, m. 48 Textfig.)

Die wertvolle Abhandlung behandelt zunächst die Methode, dann den inneren Bau und die Entwicklung der Gallen, den Bau der Gallenhyphen, die seitliche Ausbreitung des Gallenpilzes, die Infektion der Flechte mit dem Gallenpilz, die Reizwirkungen, Ernährung der Gallen, den Bau und die Entwicklung der Gallen, den mikroskopischen Bau derselben, das Gallengewebe, Gallenmyzel, die Reizwirkungen des Gallenpilzes, den Bau der Gallen und den Gallenpilz. Den Schluß bildet die **Zusammenfassung**: Die Gallen und die 3 Cladonia-Arten ochrochlora, tubaeformis-minor und cornutoradiata sind niedrig, schorfartig oder höcker- bis steil turmförmig oder endlich blumenkohlähnlich und können im letzteren Falle fast 3 mm Durchmesser erreichen, während die Einzelgallen, aus denen ein Schorf zusammengesetzt ist, auf 0,064 mm Durchmesser herabsinken können. Die blumenkohlartigen Gallen kommen bloß auf den Bechern von Cl. tubaeformis vor, die schorfähnlichen bei allen 3 Arten, vor allem aber bei minor und cornutoradiata. — Die kleinen Gallen sind einfach, nach unten offen, nur auf der halbkugeligen Oberfläche verpilzt

oder, aber viel seltener, ringsum verpilzt und dann an der Unterseite geschlossen. Die großen Gallen sitzen meist mit 300—400 μ breiter Anheftungsstelle der Cladonienwand auf, selten sind sie gestielt, noch seltener bei schmaler Anheftungsstelle fladenförmig ausgebreitet. Die gestielten und fladenförmigen Gallen sind offenbar von ihrer Unterlage ernährungsphysiologisch ganz unabhängig. In geringerem Grade kann das auch von den anderen Gallen gesagt werden, wenn sie nämlich infolge einer Reizwirkung des Gallenpilzes sehr reich an Gonidien sind. — Von den Reizwirkungen des Gallenpilzes ist die Verdickung der befallenen Wandstelle am auffallendsten: An den einfachen, aus einem einzigen Soredium entstandenen Gallen von Cl. tubaeformis und cornutoradiata kann sie dem Volumen nach bestimmt werden, wenn man die kugeligen oder halbkugeligen Gallen, deren Inhalt sich leicht berechnen läßt, mit dem eines größten Sorediums vergleicht, wobei sich ergeben hat, daß die Inhaltszunahme 14—76-fach sein kann. Bei den großen, unregelmäßig gestalteten Gallen ist diese Berechnung schon deshalb nicht auszuführen, weil man nicht weiß, aus wieviel Soredien sie entstanden sind. Deshalb muß man hier die Gesamtmächtigkeit der Galle mit der einer normalen Wandstelle mit drei Stockwerken von Soredien vergleichen, weil die Entstehung jener großen Gonidienreichtum voraussetzt. Als das für die blumenkohlähnlichen Gallen von Cl. tubaeformis ausgeführt wurde, ergab sich für die erste eine Zunahme um das 13-, für die zweite um das 19 fache. — An der Dickenzunahme nehmen teil: die Rinde, falls eine solche vorhanden ist, das Außenmark (mit den Gonidien) und bei Cl. ochrochlora manchmal auch das Innenmark, letzteres nur in geringem Grade, indem es porös wird oder seine obersten Hyphen strangartig ins Außenmark treten läßt, um die Basis eines netzartigen Stützsystems zu bilden. Die Rinde kann auf mehr als das Doppelte ihrer normalen Dicke anwachsen, entweder durch Vergrößerung oder, aber seltener, durch Vermehrung ihrer Zellen. Das Außenmark ist der wichtigste oder gar ausschließliche Träger des Verdickungsvorganges: Bei Cl. ochrochlora und cornutoradiata bildet es ein netzförmiges Stützgewebe aus Hyphensträngen, das aber nie bis ins obere Drittel des Galleninneren dringt. Meist wird es zu dichtem Paraplektenchym oder kleinlückigem Prosoplektenchym umgestaltet; immer nimmt die Dichte von innen nach außen zu. Mit der Verdickung des Außenmarks hält die Vermehrung der in ihm wohnenden Gonidien mindestens gleichen Schritt. Dabei werden die Gonidien größtenteils nach außen transportiert, zum Teil aber, wenigstens bei ochrochlora, auch nach innen bis an die Innengrenze des Innenmarks, welches sonst nie Gonidien führt. Die Mächtigkeit der Gonidienschicht nimmt um das 3—19 fache, die Schichtenzahl um das 5 bis 30 fache zu. Die Höhe der beiden letzten Ziffern erklärt sich daraus, daß sich viele Gonidien teilen und zu Gruppenkugeln werden. Auch Autosporenbildung ist bemerkt worden. — Weil auch die Umhüllungszellen in der Umgebung dieser lebhaft wachsenden Gonidien an Zahl und zugleich an Plasmagehalt zunehmen, entsteht nicht selten mosaikartiges Gewebe, diese Stätte intensivster Symbiose und lebhaftester Assimilationsvorgänge. — Die Verdickung der Stengelwände und die Vermehrung der Gonidien ist bereits feststellbar, wenn die eingetretenen Keimschläuche 6 μ lang sind und noch lange nicht die Innenseite der befallenen Rinde erreicht haben. Dieses und das weitere Wachstum der Galle kann nur aus der Annahme erklärt werden, daß die eindringenden Gallenhyphen einen Reizstoff absondern, der einen

vermehrten Nahrungsstrom nach der infizierten Stelle hinzieht und so die Vermehrung der Gonidien und ihrer Umhüllungszellen ermöglicht. In diesem Gewebe können mehr organische Nährstoffe erzeugt werden als an normalen Wandstellen, Nährstoffe, die nicht allein dem Flechtenpilz zugute kommen, sondern auch den Gallenhyphen. — Der Gallenpilz hat zweierlei Zellen: a) Ernährungs- oder Myzelzellen, oft zu Hyphen vereinigt, b) Vermehrungszellen, im reifen Zustande zweizellige Sporen, deren Stiel aus einer sporogenen Hyphe entspringt. Diese ist ein Erzeugnis des Myzels und wächst von innen nach außen im Gegensatz zu den Ernährungshyphen des Myzels, die von außen nach innen wachsen. Die Ernährungshyphen haben spindel-, tropfen- oder drahtförmige Zellen, deren meist 3—4 μ dicke Protoplasten von Zyanin reinblau gefärbt werden, wogegen ihre 0,5 μ dicken Wände farblos bleiben. In der Regel dringen sie nicht über 40 μ Tiefe ein, ausnahmsweise bis 80 μ oder noch tiefer, aber nur in die obere Region so zahlreich, daß diese durch ihre blaue Färbung besonders ins Auge fällt und gegenüber den benachbarten rosa gefärbten Geweben des Flechtenpilzes durch einen besonderen Namen „Gallenzone“ ausgezeichnet werden möchte. Diese Hyphen senden später andere Hyphen senkrecht nach oben, an denen die Vermehrungszellen entstehen. Gleichzeitig geben die Ernährungshyphen ihr Plasma ab, so daß ihre zarten, farblosen Wände in dem Gewirr von Flechtenpilzbestandteilen nicht mehr erkannt werden können.

Die Vermehrungsorgane sind anfangs schlauchförmige Zellen mit homogenem Plasma. Später sondern sich in diesem mehr oder weniger zahlreiche kleine Plasmaklümpchen ab, die erhöhtes Speicherungsvermögen für Zyanin besitzen. Zuletzt entsteht daraus eine zweizellige Spore mit dicker, farbloser Außen- und ebensolcher Querscheidewand. Sie sind 15—20 μ lang, 6—8 μ dick, könnten demnach kaum übersehen werden, wenn sie die Infektion der Flechten mit dem Gallenpilz besorgten. Wahrscheinlich geschieht das durch viel kleinere Sporen einer auf einer anderen Pflanze lebenden Hauptform der Cladonien bewohnenden Nebenform.

Redaktion.

Krankheiten und Schädlinge von Tieren.

Dozier, H. L., Notes on Porto Rican scale parasites. (Journ. Departm. Agric. Vol. 10. 1926. p. 267.)

Achrysopophagus seini n. sp. tritt in Porto Rico als Parasit von Pseudococcus citri auf. Auch Leptomastix dactylopii, Thysanus nigrus, Th. bifasciatus und Achrysopophagus gahani n. sp. parasitieren auf der genannten Pseudococcus-Art. Auf Saissetia oleae parasitieren Lecaniobius cockerelli und Eupelmus saissetiae, auf Howardia biclavis Pseudoteroptrix imitatrix, auf Diaspis cacti Plagiomerus cyanea, auf Chrysomphalus dictyospermi und Aspidictus destructor sowie Diaspis pentagona parasitiert Aspidiotiphagus lounsburyi, während Aspidiotiphagus citrinus als natürlicher Feind von Asterolecanium pustulans, Diaspis carueli und Chrysomphalus tenebricosus auftritt. Die Parasiten werden genau beschrieben und z. T. abgebildet.

Riehm (Berlin-Dahlem).

Subramanian, K., On a small collection of Acanthocephala from Rangoon. (Ann. a. Mag. nat. Hist. Ser. 9. Vol. 19. 1927. p. 645—650.)

Es werden erwähnt die Acanthocephalen Mediorhynchus sp. aus Corvus splendens insolens, Moniliformis moniliformis (Brems.) aus Periplaneta americana und näher beschrieben Moniliformis

spiralis n. sp. ♂, ♀ aus Nesokia bengalensis und Centrorhynchus pinguis v. Cleave aus Acridotheres tristis.

Eine Tabelle mit den wichtigsten Kennzeichen der 3 bekannten Moniliformis-Arten ist beigefügt. 3 Abbildungen, 4 Literaturangaben.

Otto Nieschulz (Buitenzorg).

Boschma, H., Über europäische Formen der Gattung Sacculina. (Zoolog. Jahrbücher, Abt. f. System., Ökol. u. Geogr. d. Tiere. Bd. 54. 1927. S. 39—86, m. 19 Textabb.)

I. Einleitung: Bisher sind an 27 Arten europäischer Brachyuren Vertreter der Gattung Sacculina gefunden worden. Im Gegensatz zu den indopazifischen Sacculinen scheinen bei den europäischen Formen immer die an einer bestimmten Krabbenart gefundenen Sacculinen in ihren Merkmalen übereinzustimmen und an europäischen Krabben ist niemals festgestellt worden, daß sie von artverschiedenen Sacculinen befallen werden.

II. Die beschriebenen europaischen Arten der Gattung Sacculina und die Ansichten über die Validität dieser Arten. — III. Die äußere Form der Parasiten an den verschiedenen Tierarten ist nicht konstant, so daß sie nicht als Merkmal bei der Beschreibung der Arten verwendet werden kann, auch spricht bei der Form die Lage der Parasiten zwischen dem Thorax und dem Abdomen der Krabbe eine Rolle. Bei großen Sacculinen tragen große Wirte im allgemeinen größere Parasiten als die kleinen. IV. Der Mantel, eine Hautduplikation der Außenseite der Sacculinen, ist um den Stiel befestigt und hat an der gegenüberliegenden Stelle die Manteloffnung. Der ganze Sacculinenkörper ist von einer Chitinschicht bekleidet, die an der Außenseite die ziemlich dicke Cuticula des Mantels bildet, die sich um die Ränder der Mantelöffnung in die dünne Cuticula fortsetzt und auch den Eingeweidesack umgibt. (Naheres s. Orig.!) — V. Das Mesenterium verbindet den Eingeweidesack mit dem Mantel und bildet die Dorsalseite des Tieres. — VI. Der Eingeweidesack nimmt den größten Teil des Körpers ein und enthält den gewöhnlich dicht mit Eiern gefüllten Eierstock. Zwischen den Eiern liegen vereinzelte Muskelstränge, Lakunen sowie die Kittdrüsen und Hoden, welch letztere bei manchen Arten im Stiele liegen. Die Hoden sind für die Unterscheidung der Arten besonders wichtig. — VII. Übersicht über die europäischen Formen (29) mit Beschreibung des untersuchten Materials in der systematischen Reihenfolge ihrer Wirtstiere (s. Orig.). — Es folgt dann VIII. Systematische Übersicht, die eine Zusammenfassung der Ergebnisse aus VII enthalt, beginnend mit der Familie der Sacculinidae: Gattung Sacculina mit 6 Arten, von denen neu ist Sacculina atlantica n. sp. (Wirt Dorhynchus thomsoni), und Gattung Drepanorchis n. gen. mit 1 Art (Dr. neglecta Fraisse). — X. Geographische Verbreitung: Diese Parasiten kommen stellenweise sehr allgemein vor, während sie in anderen Gegenden, wo die Wirte ganz allgemoin sind, zu den großen Seltenhoiten gehören. Die diesbezüglichen Einzelheiten sind im Original nachzulesen. Redaktion.

Baranoff, N., Die nach Hypopygiumbau geordneten, in Serbien gesammelten Tachinidae. (Diptera, Rec. Étud. Dipt. T. 4. 1927. p. 31—44, Abb.)

Einteilung der Tachiniden in 12 Gruppen nach der Beschaffenheit des Hypopygiums. Die Terminologie der Teile wird erörtert und Sarcophaga ancilloides n. sp. beschrieben.

Friederichs (Rostock).

Szidat, Lothar, Zur Revision der Trematodengattung Strigea Abildgaard. (Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. Bd. 105. 1928. S. 204—215.)

Eine dankenswerte Revision der bisher sehr vernachlässigten Gattung Strigea, die mit den Gattungen Parastrigea n. g., Ophiosoma n. g., Cardiocephalus n. g., Apatemon n. g. und Cotylurus die Unterfamilie Strigeinae Raill. bildet. — Die

Arten der Gattung Strigea sind in Raub-, Wat- und Rabenvögeln gefunden worden und angeblich auch eine Art in Rhea americanus. Als neu werden beschrieben:

Strigea brasiliana n. sp. im Darm von Cancroma cochlearia, Str. nugax n. sp. Es folgen dann Parastrigea n. gen., P. robusta n. sp. im Darm einer Hausente; Ophiosoma n. gen. mit O. Wedlii n. sp. aus Botaurus stellaris, Larus canus u. L. fuscus, O. microcephalum n. sp. aus Falco magnirostris u. F. cyaneus; Cardiocephalus n. gen. mit C. Brandesii n. sp., Apatemon n. gen. mit A. graciliformis n. sp. aus Anas moschata; Cotylurus n. gen. m.

Redaktion.

Faure, J. C., Sur la spécifité relative des Insectes parasites polyphages. (Compt. Rend. Hebd. Acad. Sci. T. 182. 1926. p. 243—245.)

Die normalen Parasiten des Kohlweißlings sind alle mehr oder weniger polyphag; z. B. kennt man 16 Wirte der Apanteles glomeratus, unzählige der Compsilura concinnata, aber A. glomeratus und Pteromalus puparum sind für diesen Wirt insofern spezifisch, als sie in keinem anderen Wirt mit solcher Regelmäßigkeit angetroffen werden; ihre Generationenfolge ist ganz diesem Wirt angepaßt, so daß auch auf seine Kosten allein eine reichliche Vermehrung möglich ist; ferner übt die normale Nahrungspflanze des Wirtes (Kohl) eine Anziehungskraft auf Apanteles wie auf ihren Wirt aus. Diese in enger Verbindung mit einer bestimmten Wirtsart stehenden Parasiten nennt Verf. elektive Arten, denen die erratischen gegenüberstehen, die keine ausgesprochene Vorliebe für bestimmte Arten haben.

Friederichs (Rostock).

Davies, W. M., Methods for collecting Parasites of Earwigs. (Bull. ent. Res. Vol. 17. 1927. p. 347—350.)

Zur Bekämpfung des europäischen Ohrwurms (Forficula auricularia) in Neu-Seeland wurden daselbst zwei Tachiniden, Digonochaeta setipennis Fall. und Rhacodineura antiqua eingeführt. Zur Gewinnung der Parasiten mußten Ohrwürmer in großer Zahl gesammelt werden; man fand sie in großen Mengen versteckt in kahlen Stengeln der Umbellifere Heracleum sphondylium; die Aushöhlung rührte von einer Noctuide, Dasypolia templi her; künstlich gemachte Höhlungen erwiesen sich als in gleichem Maße fängisch. Als Hyperparasit tritt Dibrachys cavus auf. Die Haltung der Ohrwürmer und die Parasitenzucht wird beschrieben; erstere brauchen den Tag über Verstecke.

Friederichs (Rostock).

Nieschulz, O., Zoölogische bijdragen tot het surraprobleem. III. Overbrengingsproeven met Tabanus rubidus Wied., T. striatus Fabr. en Stomoxys calcitrans. (Nederl.-Ind. Blad. v. Diergeneeskd. 38. 1926. p. 255—279.) [Sonderabdr. als Veeartsenijk. Mededeel. No. 55.]

Mit Tabanus rubidus und T. striatus, die auf Java die große Masse der Tabaniden ausmachen, und Stomoxys calcitrans wurden die folgenden Surraübertragungsversuche bei künstlich unterbrochenem Saugakt ausgeführt.

T. rubidus. 1. Von Surrapferd auf gesundes Pferd mit 2 Exemplaren bei einem Intervall von 1—2 Min., positiv. 2. Von Surrabüffel auf Pferd, 5 Exemplare, 1—10 Min., negativ. 3. Von Surrabüffel auf Pferd, 20 Exemplare, 1—3 Min., positiv. 4. Von Büffel

in negativer Phase auf Pferd, 101 Exemplare, 1—7 Min., negativ. 5. Von Pferd auf Pferd, 7 Exemplare, 30—35 Min., positiv. 6. Von Pferd auf Pferd, 100 Exemplare, 8 bis 15 Std., negativ. 7. Von Pferd auf Pferd, 119 Exemplare, 1—3 Tage, positiv. 8. Von Pferd auf Pferd, 97 Exemplare, 1 Tag, negativ. 9. Von Pferd auf Pferd, 97 Exemplare, 2 Tage, negativ. 10. Von Pferd auf Pferd, 97 Exemplare, 3 Tage, negativ. T. striatus 1. Von Surrapferd auf gesundes Pferd, 1 Exemplar, Intervall 2 Min., positiv. 2. Von Surrabüffel auf Pferd, 3 Exemplare, 4—8 Min., negativ. 3. Von Pferd auf Pferd, 25 Exemplare, 28—36 Min., positiv. 4. Von Pferd auf Pferd, 102 Exemplare, 8—15 Std., negativ. Stomoxys calcitrans. 1. Von Surrapferd auf Pferd, 100 Exemplare, Intervall 1—11 Min., negativ. 2. Von Pferd auf Pferd, 100 Exemplare, 26—37 Min., negativ. Ausführliche Protokolle im Original. 3 Abbild., 12 Literaturangaben.

Otto Nieschulz (Buitenzorg).

Nieschulz, O., und Ponto, S., Zoölogische bijdragen tot het surraprobleem. IX. Overbrengingsproeven met Tabanus flavivittatus Schuurm. Stekh. en Haematopota pungens Dol. (Nederl.-Ind. Blad. v. Diergeneeskd. 39. 1927. p. 139—149.) [Sonderabdr. als Veeartsenijk. Mededeel. No. 60.]

Zwei weitere Tabanidenarten, Tabanus flavivittatus Schuurm. Stekh. und Haematopota pungens Dol. wurden im Buitenzorger Institut als neue Surraüberträger festgestellt. Beide Arten sind echte Gebirgsformen, sie wurden in 1350 m Höhe am Abhang des Gunung Tilu gefangen und eine beschränkte Anzahl erreichte nach einer Tagesreise lebend Buitenzorg. Folgende Experimente konnten ausgeführt werden.

Mit Tabanus flavivittatus. 1. Übertragungsversuch von Surrapferd auf gesundes Pferd mit 10 Exemplaren bei einem Intervall von 1—2 Min., positiv. 2. Surrapferd auf Pferd, 4 Exemplare, Intervall 30—32 Min., negativ. 3. Surrapferd auf Pferd, 4 Exemplare, Intervall 30—32 Min., negativ.

Mit Haematopota pungens. 1. Experiment von Surrapferd auf Pferd mit 14 Exemplaren, Intervall 6 Sek. bis 2 Min., negativ. 2. Surrapferd auf Pferd, 17 Exemplare, Intervall 10 Sek. bis 3 Min., negativ. 3. Surrapferd auf Pferd, 25 Exemplare, Intervall 26—33 Min., positiv. Auffallend ist auch bei diesen Versuchen der ungleichmäßige Ausfall der Haematopota-Versuche (direkte Transmission mit 31 Exemplaren, negativ, bei Intervall von ½ Std. mit 25 positiv). 2 Textabbildungen.

Otto Nieschulz (Buitenzorg).

Nieschulz, O., Zoölogische bijdragen tot het surraprobleem. XI. Enkele proeven met Haematopota truncata Schuurm. Stekh., H. irrorata Macq. en Tabanus brunnipes Schuurm. Stekh. (Nederl.-Ind. Blad. v. Diergeneeskd. 39. 1927. p. 226—238.) [Sonderabdr. als Veeartsenijk. Mededeel. No. 61.]

Während einer Reise durch Sumatra konnte eine kleine Anzahl Surraübertragungsversuche ausgeführt werden, in denen 3 Tabanidenarten, Haematopota truncata Schuurm. Stekh., H. irrorata Macq. und Tabanus brunnipes Schuurm. Stekh. als neue Surraüberträger experimentell festgestellt wurden. Die folgenden Versuche bei unterbrochenem Saugakt wurden gemacht.

Mit Haematopota truncata. 1. Übertragungsversuch von Surrapferd auf Meerschweinchen mit 5 Exemplaren bei einem Intervall von 10—30 Sek., negativ. 2. Von Surrapferd auf gesundes Pferd, 25 Exemplare, Intervall 10 Sek. bis 1 Min., positiv. 3. Von Surrapferd auf Meerschweinchen, 4 Exemplare, Intervall 23—33 Min., negativ.

Mit Haematopota irrorata. 1. Von Surrahund auf Meerschweinchen 15 Exemplare, Intervall 2—30 Sek., positiv. 2. Von Surrahund auf Meerschweinchen, 15 Exemplare, Intervall 3—12 Sek., negativ.

Mit Tabanus brunnipes. Von Surrahund auf Meerschweinchen mit 5 Exemplaren, Intervall 2—50 Sek., positiv. 3 Textabbildungen, 3 Literaturangaben.

Otto Nieschulz (Buitenzorg).

Nieschulz, O., und Ponto, S., Zoölogische bijdragen tot het surraprobleem. XV. Enkele overbrengings proeven met Chrysops flaviventris Macq. en C. dispar Fabr. (Nederl.-Ind. Blad. v. Diergeneeskd. 39.) 1927. p. 308—321. [Sonderabdr. als Veeartsenijk. Mededeel. No. 62.]

Mit Chrysops-Arten sind bisher noch keine erfolgreichen Surraübertragungsversuche ausgeführt worden. Den Verff. gelangen in Buitenzorg mit 2 der häufigsten ostindischen Arten, Chrysops flaviventris Macq. und C. dispar Fabr., die folgenden Versuche.

Mit Chrysops flaviventris. 1. Von Surrapferd auf gesundes Pferd mit 1 Exemplar bei einem Intervall von 50 Sek., positiv. 2. Von Surrapferd auf Meerschweinchen, 9 Versuche mit je 1 Exemplar, bei direkter Transmission (mindestens) 1 positiv. 3. Von Surrapferd auf gesundes Pferd, 12 Exemplare, Intervall 28—30 Min., negativ. 4. Von Surrapferd auf Pferd, 101 Exemplare, Intervall 28—42 Min., positiv.

Mit Chrysops dispar. 1. Von Surrapferd auf gesundes Pferd mit 1 Exemplar bei einem Intervall von 15 Sek., negativ. 2. Von Surrapferd auf Pferd mit 5 Exemplaren, Intervall einige Sek., negativ. 3. Von Surrapferd auf Pferd, 26 Exemplare, Intervall 6 Sek. bis 2½ Min., positiv. 4. Von Surrapferd auf Pferd, 15 Exemplare, Intervall 28—32 Min., negativ. 5. Von Surrapferd auf Pferd, 50 Exemplare, Intervall 30 bis 32 Min., negativ. 6. Von Surrapferd auf Pferd, 100 Exemplare, Intervall 27—40 Min., negativ.

Auch Chrysops-Arten können also bei der Surraübertragung eine Rolle spielen, sie sind aber weit schlechtere Überträger als Tabaniden. Bemerkenswert ist noch, daß bei zwei so nahe verwandten Arten wie C. dispar und flaviventris die Übertragungsaussichten anscheinend ziemlich verschieden groß sind. 2 Abbildungen, 3 Literaturangaben. Otto Nieschulz (Buitenzorg).

McWhorter, F. P., Fungicidal value of oil sprays. (Phytopathology. Vol. 17. 1927. p. 201—202.)

In der Nähe von Norfolk in Virginia ist die Bodenfeuchtigkeit verhältnismäßig hoch und infolgedessen ist der Rosenmehltau (Sphaerotheca pannosa) so stark verbreitet, daß es unmöglich ist, einige für Mehltau sehr empfängliche Rosensorten zu ziehen. Die Behandlungen mit Schwefel waren so unwirksam, daß die zuständige pflanzenpathologische Station diese nicht mehr empfahl. Verf. stellte darauf Versuche mit einer Ölemulsion an, die aus 4 Gallonen Wasser, 1 Pint des Präparates „Volck" von der California Spray Chemical Company enthielt. Die erste Spritzung erfolgte 6 Tage nach dem Auftreten von Mehltau. Es wurden insgesamt drei Behandlungen im Abstand von 2—3 Wochen durchgeführt. Eine Rose, die 3 Jahre lang infolge Mehltaubefalles nicht geblüht hatte, stand nach den Spritzungen 1926 unaufhörlich in Blüte. Eine andere Sorte war früher den größten Teil der Vegetationszeit unbeblättert. Diese behielt nach der Behandlung mit der Ölemulsion ihre Blätter und blühte. Unbehandelte Rosen waren stark krank. Die fungizide Wirkung der Ölemulsion hat Verf. nicht genauer untersucht. Jedoch konnte er beobachten, daß der größte Teil der Mehltauflecke mit Öl bedeckt war und aufhörte, weiter zu wachsen. Nennenswerte Verbrennungen an den Blättern zeigten sich nicht.

Winkelmann (Berlin-Dahlem).

Richtigstellung.

In der im Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde, Abt. II, Bd. 71, 1927, S. 93 von Herrn Regierungsrat R. Scherpe veröffentlichten Arbeit „über die Verwendung von selbstgebautem Tabak" usw. ist auf S. 105, Zeile 3 von oben statt 1,35 mm: 1,35 cm zu lesen.

Berichtigung.

Im Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 73. S. 519. Zeile 5 muß es heißen statt Coscinodiasceae — Coscinodiscaceae.

Inhalt.

Original-Abhandlungen.

Referate.

Die Herren Mitarbeiter werden höflichst gebeten, bereits fertiggestellte Klischees — falls solche mit den Manuskripten abgeliefert werden — nicht der Redaktion, sondern direkt der Verlagsbuchhandlung Gustav Fischer in Jena einzusenden.

Abgeschlossen am 28. April 1928.

Hofbuchdruckerei Rudolstadt

Centralblatt für Bakt. etc. II. Abt. Bd. 74. No. 24/26.
Ausgegeben am 26. Juni 1928.

Vergleichende Prüfung der Methoden zur Ermittlung der Keimzahl im Boden.

[Mitteilung aus dem Landwirtschaftlich-Bakteriologischen Institut der Universität Leipzig.]

Von **Georg Kühlmorgen-Hille.**

Mit 1 Kurve im Text und 1 Tafel.

Die bisher in Vorschlag gebrachten Zählmethoden und deren Ergebnisse.

Die Zählmethoden können nach der Art, wie sie die Bakterien zu erfassen suchen, in 4 Gruppen eingeteilt werden: 1. Das Zählen aller sichtbaren Keime; 2. das Zählen der lebenden Mikroben; 3. Bewertung von Bakterien-Aufschwemmungen nach ihrem Trübungsgrad; 4. Wägung der aus einer Suspension ausgefällten Bakterienmenge.

Die an dritter und vierter Stelle genannten Verfahren sind für Bodenuntersuchungen nicht brauchbar. Von einer näheren Besprechung dieser Methoden kann daher abgesehen werden.

Das einfachste Verfahren ist an sich das Zählen aller sichtbaren Keime. Indessen gibt es nur Auskunft über Zahl und Gestalt der anwesenden Mikroben und nimmt keine Rücksicht darauf, ob die Individuen tot oder lebend sind. Zur raschen Orientierung kann diese Zählmethode gute Dienste leisten, was bei Massenuntersuchungen besonders ins Gewicht fällt.

Gewöhnlich verfährt man in der Weise, daß man eine geeignete Menge des keimhaltigen Materials auf einer genau begrenzten Fläche eines Objektträgers sorgfältig verteilt, und nach erfolgtem Antrocknen fixiert und färbt. Früher benutzte man vielfach besondere Zählkammern, in welchen die Bakterien ungefärbt oder gefärbt beobachtet wurden. Hueppe verwandte die Thoma-Zeißsche Zählkammer ohne zu färben, während z. B. Eberle sich der Färbung bediente. Neuerdings gelangte mitunter die Zählkammer nach Liebreich zur Anwendung, welche einen größeren Flächenraum und eine verhältnismäßig geringe Tiefe von nur 0,025 mm hat. Meist werden jedoch Objektträger verwendet, auf denen eine Fläche von 1 qcm genau abgegrenzt ist und auf welcher eine bestimmte Menge (gewöhnlich $^1/_{100}$ ccm) des keimhaltigen Materials gleichmäßig verteilt wird. Die betreffenden Präparate können allerdings nicht vollständig ausgezählt werden, und man muß sich damit begnügen, die Zahl der in etwa 20—50 Gesichtsfeldern sichtbaren Mikroben festzustellen, hieraus das Mittel zu errechnen und danach die insgesamt in 1 qcm vorhandene Keimzahl zu bestimmen. Zur Zählung der im Boden vorhandenen Mikroorganismen wurde diese Methode allerdings bis vor kurzem nicht verwendet, da dessen Beschaffenheit der Anfertigung und der Durchsicht von Präparaten wenig günstig ist. Nur zur allgemeinen Orientierung fertigte man mitunter Ausstrichpräparate an, gewöhnlich unter Zuhilfenahme von Tusche. H. J. Conn und S. Winogradsky sind die Ersten, welche die direkte mikroskopische Keimzählung auch für den Boden in Anwendung gebracht haben. Eine genaue Beschreibung der von ihnen ausgearbeiteten Methoden folgt weiter unten.

Die bei der direkten mikroskopischen Zählung auftretenden Schwankungen oder Fehlermöglichkeiten werden bei exaktem Arbeiten mit 37 % angegeben (Krauß und Uhlenhut I, S. 1083). Hierbei wird vorausgesetzt, daß möglichst wenige Ansammlungen von Bakterien vorhanden sind und die Durchsicht der Präparate durch nichts gefährdet wird. Ketten

und Fäden von Bazillen sind ebenfalls störend und müssen als eins gezählt werden. Erfaßt werden mit der direkten Methode sämtliche Keime. Es ist nicht möglich zu bestimmen, wieviel tote und wieviel lebensfähige vorhanden sind. Da in den meisten Substraten tote Keime in sehr wechselnden Mengen vorkommen, so sind die Ergebnisse der mikroskopischen Zählmethode stets mit großen Ungenauigkeiten behaftet und harmonieren nur selten mit den wirklichen Zahlen der wachstumsfähigen Keime. Meist sind sie zu hoch.

Die Ermittlung der wachstumsfähigen Keime hat zur Voraussetzung, daß die Mikroben sich in einem Medium befinden, welches ihnen gute Wachstumsverhältnisse bietet. Sie müssen meist erst in ein solches Medium übertragen werden. Hierin liegt die Schwäche dieser Methoden. Bei Untersuchungen von Bakteriengemischen, in welchen Keime mit den verschiedensten Ansprüchen vorhanden sind, können niemals die Bedingungen aller zugleich erfüllt werden. Es kommen daher in keinem Falle sämtliche Keime zur Entwicklung, sondern nur die der vorherrschenden Arten. In 1 g Gartenerde wurden z. B. gefunden (Löhnis, II, S. 341):

75 000 000	Peptonzersetzer	162 500	Denitrifikanten
27 500 000	Harnstoffzersetzer	2 500 000	N-bindende Mikroben
100 000	Nitrifikanten		

Die Zusammensetzung der Mikroflora schwankt bei verschiedenen Böden. Die erste Stelle nehmen aber meist die Peptonzersetzer ein.

Die Zählung von wachstumsfähigen Keimen kann auf verschiedene Weise erfolgen. Das am häufigsten angewandte Verfahren ist dasjenige, welches sich an das Plattenverfahren von R. Koch anlehnt. Koch streute geringe Mengen Erde auf Nährgelatine aus. Da jedoch in je 1 g Boden stets mehrere Millionen Keime vorhanden sind, so war es mit diesem Verfahren überhaupt nicht möglich, wirkliche Keimzahl-Bestimmungen zu machen, worauf Koch allerdings auch keinen Wert legte. Fränkel verteilte die Erde in flüssiger Gelatine und brachte diese dann erst zum Erstarren. Entweder wurden hierbei Platten verwendet, oder die Gelatine wurde nach Esmarch an den inneren Gefäßwandungen von Reagenzgläsern ausgerollt und an diesen zum Erstarren gebracht.

Die krümelige und körnige Struktur des Bodens bereitet dem gleichmäßigen Verteilen starke Hindernisse; man hat diese auf die verschiedenste Art und Weise zu überbrücken versucht. Zunächst wandte man steriles Wasser an, um die Bodenteilchen durch kräftiges Schütteln voneinander zu trennen (Miquel, Adametz, Beumer u. a.). Miquel trocknete den Boden zunächst und erwärmte ihn mehrfach auf 30° C, um ihn besser zerreiben zu können. Fränkel schüttelte den Boden direkt in Gelatinelösung und Reimers verrieb ihn mit flüssiger Gelatine im Achat-Mörser. Sehr humusreichen Boden verrieb Eberbach mit sterilem trockenen Sand. In der Regel wird der Boden jetzt mit Wasser aufgeschwemmt und kräftig geschüttelt, wodurch eine genügende Verteilung gewährleistet ist. 1925 veröffentlichte Whittles eine Mitteilung über einen elektrischen Vibrator, mit dessen Hilfe die Bodenteilchen besonders stark zerteilt werden sollten. Whittles gelangte dabei allerdings zu sehr hohen Keimzahlen, bis zu 27 Billionen in 1 g Erde, die aber lediglich infolge ungenügender Sterilisation der Apparatur zustande kamen. Die von N. R. Smith und S. Worden vorgenommenen Nachprüfungen ergaben, daß mit sorgfältig sterilisierten Geräten die Vibratormethode die gleichen Zahlen liefert wie ordnungsgemäßes Schütteln mit der Hand. Da in 1 ccm Raum überhaupt nur etwa 1 Billion Bakterien Platz finden, so war allerdings von vornherein klar, daß die von Whittles ermittelten Zahlen auf fehlerhafter Methodik beruhen mußten. Die von ihm für 1 g Erde errechnete Zahl von 27 Billionen würde z. B. 27 ccm Raum erfordern. Hiernach erübrigt sich auch ein näheres Eingehen auf die Vermutung Chudiakows, derzufolge die von Whittles erhaltenen hohen Zahlen das Ergebnis des Überganges des Schlammes in den Dispersionszustand seien.

Winogradsky (II) brachte neuerdings wieder eine Modifikation des alten Kochschen Verfahrens in Anwendung, indem er 1 g Boden auf Platten von 9—20 cm Durchmesser ausstreut. Das Ausstreuen soll so geschehen, daß die Bodenteilchen einander nicht berühren, was allerdings recht schwierig auszuführen sein dürfte. Und ganz

abgesehen von der längst erkannten Unmöglichkeit, die aus je 1 g Boden entstehenden Kolonien auf so kleiner Fläche zu zählen, muß auch das Wachstum der Kolonien selbst durch gegenseitige Behinderung stets mangelhaft sein. Die Methode ist besonders dazu bestimmt, das Azotobakter zu erfassen. Aber auch von ihm sind oft mehrere tausend Keime in 1 g Erde vorhanden, und es ist infolgedessen unmöglich, auf dem von Winogradsky empfohlenen Wege zu genauen Ergebnissen zu gelangen.

An Nährsubstraten steht eine große Auswahl zur Verfügung. Wichtig ist, daß man bei ihrer Bereitung den natürlichen Verhältnissen möglichst gerecht wird. Bodenbakterien wachsen in allen Fällen am besten mit Bodenextrakt. Aus Untersuchungen von H. J. Conn (II) und von Smith and Worden und anderen geht das klar hervor. Die Bereitung des Bodenextraktes ist von Löhnis (III, S. 122) angegeben. Um ein noch besseres Wachstum zu erhalten, kann man evtl. eine leichtlösliche Kohlenstoffquelle hinzufügen. Bei der Bereitung des Nährsubstrates verwendet man für Keimzählungen am vorteilhaftesten Agar. Gelatine wird von Bakterien und besonders von Pilzen rasch verflüssigt, so daß eine Zählung bald unmöglich wird. Winogradsky (I) empfiehlt statt Agar Kieselgelsubstrate anzufertigen. Die Herstellung solcher Platten ist jedoch so umständlich und bietet so wenig Vorteile gegenüber Agarsubstraten, daß sie für Keimzählungen im allgemeinen nicht in Betracht kommen kann. Für verschiedene Bakteriengruppen sind besondere Verfahren ausgearbeitet worden. Um möglichst alle Keime zu erfassen, empfiehlt Konrad Hoffmann 9 verschiedene Nährböden gleichzeitig zu verwenden. Das erfordert jedoch so viel Arbeits- und Materialaufwand, daß dieser Vorschlag in den meisten Fällen praktisch nicht durchführbar ist. Das gleiche gilt für die von R. Thiele aufgestellte Forderung, daß stets 10—20 Parallelbestimmungen ausgeführt werden sollten.

Oft wird bei der Anfertigung von Gußkulturen nur von 1 g Boden ausgegangen. Das hat jedoch zur Folge, daß die Parallel-Untersuchungen ziemlich große Differenzen aufweisen. Besser ist es, zunächst eine größere Bodenmenge zu verwenden, also etwa 10 g mit der 10fachen Menge sterilen Wassers kräftig durchzuschütteln oder, falls nötig, zunächst zu verreiben.

Von der ersten 10fachen Verdünnung werden weitere (100-, 1000- bis 10 000 000-fache) Verdünnungen hergestellt. Von den am meisten verdünnten Suspensionen wird je 1 ccm mittels steriler Pipette in sterilisierte Petri-Schalen gegeben, in die dann 9—10 ccm des geschmolzenen, auf etwa 42° C abgekühlten Agars gegossen werden. Nach gründlichem Vermischen läßt man das Nährmedium erstarren und bewahrt die Schalen im Brutschrank bei 18—22° C auf. Nach 8—10 Tagen sind aus den eingesäten Keimen makroskopisch sichtbare Kolonien herangewachsen. Die Zahl der gezählten Kolonien ergibt (bei entsprechender Umrechnung unter Berücksichtigung der angewendeten Verdünnung) den Keimgehalt in 1 g Boden.

Die Annahme, daß jede in der Gußkultur entstehende Kolonie aus nur einem Keime hervorgegangen ist und daß alle Keime zu sichtbaren Kolonien ausgewachsen sind, ist allerdings nur zum Teil richtig. Tatsächlich gelangen bei diesem Verfahren, wie schon erwähnt wurde, niemals alle lebenden Keime zur Entwicklung; die Ergebnisse schwanken ziemlich stark. Nach Krauß-Uhlenhut wäre nur mit 33% Genauigkeit zu rechnen. Wird regelmäßig mit 3 Parallelen und im übrigen sorgfältig gearbeitet, so ergeben sich immerhin recht gute Mittelzahlen, die für vergleichende Betrachtungen durchaus brauchbar sind.

Wertvoll für Bodenuntersuchungen ist außerdem noch das Verdünnungsverfahren. Von Miquel wurde es schon vor längerer Zeit für diese Zwecke angewendet. Später haben es Hiltner und Störmer sowie Löhnis weiter ausgebaut. Als Nährmedium können vielerlei Lösungen benutzt werden. Meist wird allerdings einer Peptonlösung der Vorzug gegeben. Pepton ist für die Mehrzahl der Bodenmikroben eine sehr gute Nährstoffquelle. Man erhält damit, wie die oben zitierten Zahlen lehrten, wohl stets die höchsten Keimzahlen. Allerdings liefert diese Methode noch ungenauere Ergebnisse als das Gußkulturverfahren. Es ist deshalb erforderlich, wenigstens mit 4 Parallelen zu arbeiten.

Eigene Versuche.

A. Die zu den Versuchen benutzten Böden.

Die zu den Versuchen benutzten Bodenproben entstammen zum größten Teile sächsischen Ackerländereien. Sämtliche Proben wurden aus einer Tiefe von 10—20 cm entnommen. Nur eine Probe (U) ist aus 20—30 cm Tiefe entnommen, und zwar aus dem Untergrunde des Bodens „T" (vgl. Tab. 1).

10 Böden entstammen der näheren Umgebung Leipzigs. Die Böden D, E, F, J und K gehören dem diluvialen Geschiebe an; D, E und F sind landwirtschaftlich genutzt, J entstammt einem sehr mangelhaft bearbeiteten Garten und K ist dem Lehrgarten des landwirtschaftlichen Instituts zu Leipzig entnommen. Probe H von dem Gelände einer abgebauten Sandgrube in Markkleeberg ist stark sandig. Während des Krieges wurde dieser Boden landwirtschaftlich genutzt; seitdem liegt er ohne jede Bearbeitung brach und ist von einer artenreichen Unkrautflora bedeckt. Während der Periode landwirtschaftlicher Nutzung ist der Boden nur einmal mit organischem Dünger versehen worden. S, T und U sind Proben von sumpfigen Wiesen in der Göseltal-Niederung nahe Leipzig. Die Wiese bei Dechwitz, welcher die Proben T und U zugehören, ist stark anmoorig. Die Böden L, M, N, O und P sind von landwirtschaftlich genutzten Flächen in der Gegend von Rochlitz und Penig in Sachsen. L, M, N und O ähneln sich in ihrer Zusammensetzung sehr stark, P hingegen ist steinig und liegt auf einer Bergkuppe. L ist ein Verwitterungsboden von Culm. M, N sind Gneis- und P Granit-Verwitterungsböden. O gehört dem Diluvium an. Roden R vom Rittergut Naundörfchen bei Großenhain in Sachsen ist ein Sandboden. W, X und Z sind typische, saure Humusböden aus den Moorbrüchen der Dübener Heide, nördlich Eilenburg. Der Wildenhainer Bruch hat eine kräftige Vegetation von Schilf, Binsen und Riedgräsern mit Birken-, Kiefern- und Föhrenbestand. Der Zadlitzbruch ist öder. Er ist weniger stark bewachsen und zeigt große, offene Wasserflächen, die in regenarmen Perioden teilweise trocken liegen. Drosera ist hier häufig anzutreffen.

Tabelle 1 gibt Aufschluß über Art und Herkunft dieser Böden sowie über die Bestellung des Feldes und die Zeit der Probenahme.

Tabelle 1.

Herkunft und Beschaffenheit der untersuchten Bodenproben.

Boden	Bodenart	Nutzung	Herkunft		Frucht	Vorfrucht	Probenahme
			Ort	Bezirk			
D.	sw, h, l, S	Acker	Gröbern	Leipzig	H-fr.	Wint.	Okt.
E.	h, st, s, L	Acker	Zehmen	Leipzig	Wint.	Som.	Nov.
F.	h, l, S	Acker	Zehmen	Leipzig	Wint.	Som.	Nov.
G.	h, st, s, L	Acker	Dölitz	Leipzig	Wint.	Bohn.	Okt.
H.	sw, l, S	Sandgrube	Markkleeberg	Leipzig	—	—	Okt.
J.	st, s, L	Garten	Markkleeberg	Leipzig	—	—	Okt.
K.	st, h, l, S	Garten	Landw. Institut	Leipzig	—	—	April
L.	st, h, s, L	Acker	Narsdorf	Rochlitz	Wint.	Som.	Dez.
M.	st, h, s, L	Acker	Himmelhartha	Penig	Wint.	Som.	Dez.
N.	st, h, s, L	Acker	O.-Gräfenhain	Penig	Wint.	H-fr.	Dez.
O.	st, h, s, L	Acker	Arnsdorf	Penig	Wint.	Som.	Dez.
P.	st, l, ste, S	Acker	Schlaißdorf	Penig	Wint.	Som.	Dez.
R.	S	Acker	Naundörfchen	Großenh.	Wint.	H-fr.	April
S.	st, h, s, T	Sumpf	Goehren	Leipzig	Wiese	—	Nov.
T.	st, h, t, S	Sumpf	Dechwitz	Leipzig	Wiese	—	Nov.
U.	t, Moorb.	Sumpf	Dechwitz	Leipzig	—	—	Nov.
W.	Moorboden	Bruch	Wildenhain	Düben	—	—	Okt.
X.	Moorboden	Bruch	Zadlitz-Br.	Düben	—	—	Okt.
Z.	Moorboden	Bruch	Zadlitz-Br.	Düben	—	—	Okt.

Erläuterungen: Die Abkürzungen bedeuten in der Rubrik „Bodenart": sw = schwach, st = stark, ste = steinig, h = humos, s = sandig, l = lehmig, t = tonig, S = Sand, L = Lehm, T = Ton; in den Rubriken „Frucht" und „Vorfrucht": Wint. = Winterung, Som. = Sommerung, H-fr. = Hackfrucht, Bohn. = Pferdebohnen.

Zur näheren Charakterisierung der Böden wurden deren Säuregrade, Korngrößen, Feuchtigkeitsgehalt und Glühverlust festgestellt.

Die Wasserstoffionen-Konzentration wurde nach Trénel bestimmt. Die Schlämmanalyse wurde nach dem von J. Kühn angegebenen Verfahren ausgeführt. Zur Ermittlung des Feuchtigkeitsgehaltes und des Glühverlustes wurden je 10 g lufttrockener Boden 4 Std. im Trockenschrank bei 105° C aufbewahrt und nach dem Erkalten im Exsikkator gewogen. Dann wurde der Boden bei mäßiger Hitze bis zur Gewichtskonstanz geglüht und nach dem Erkalten im Exsikkator die Gewichtsdifferenz ermittelt.

In Tabelle 2 sind die Ergebnisse dieser Analysen zusammengestellt.

Tabelle 2.
Physikalische Eigenschaften der untersuchten Bodenproben.

Boden	Säuregrad in p_H	Steine 5—x %	Grobkies 3—5 %	Feinkies 2—3 %	Perlsand 1—2 %	Grobsand 0,5—1 %	Feinsand ∠ 0,5 %	Abschlämmbare Teile %	Feuchtigkeit %	Glühverlust %
D.	5,50	2,16	0,58	1,04	3,06	8,82	47,98	38,52	0,99	3,33
E.	5,00	1,52	1,60	1,12	2,02	7,36	45,44	42,56	1,42	3,62
F.	5,70	8,16	1,20	2,26	3,40	8,72	46,62	37,80	1,19	3,89
G.	5,10	2,86	1,18	1,56	2,78	6,58	40,12	47,78	1,54	3,48
H.	5,70	0,97	1,13	1,42	2,08	9,18	66,71	19,48	1,53	2,24
J.	4,80	2,53	1,78	1,32	2,50	8,94	38,92	46,54	1,06	1,93
K.	5,85	1,66	1,81	1,54	4,12	13,62	49,45	29,46	1,05	4,40
L.	6,10	5,00	1,98	2,23	3,19	4,21	36,59	51,80	1,40	6,32
M.	5,05	3,24	2,32	0,80	0,55	1,61	41,05	53,67	1.27	4,92
N.	5,25	2,34	2,44	2,03	2,10	6,79	37,21	49,43	1,36	5,05
O.	5,15	0,45	0,74	0,94	0,75	0,76	46,36	50,45	1,22	4,17
P.	4,85	16,06	7,73	5,52	9,04	15,11	38,19	24,31	0,92	4,33
R.	5,51	0,10	0,20	1,14	13,90	49,79	21,54	14,43	0,41	1,86
S.	4,60	8,53	0,92	0,50	0,96	5,94	30,80	60,88	2,27	11,51
T.	6,05	3,98	4,16	—	80,86	—	—	14,98	2,53	13,23
U.	4,90	—	3,82	—	42,84	—	—	53,34	6,43	29,66
W.	4,20	—	—	—	13,10	—	—	86,90	10,50	72,71
X.	3,10	—	—	—	69,14	—	—	30,86	13,89	81,35
Z.	2,80	—	—	—	22,58	—	—	77,42	14,50	95,52

Fast alle Böden weisen ziemlich niedrige p_H-Zahlen auf. Nur eine Ackererde (L) war nahezu neutral und ebenso zeigte die Wiese bei Dechwitz (T) in der oberen Schicht eine p_H-Zahl von 6,05, während im Untergrund nur 4,90 gemessen wurde. Die drei Bruch-Erden haben sehr niedrige p_H-Zahlen, W = 4,20, X = 3,10 und Z sogar nur 2,8. Der Säuregrad wurde jedesmal sofort nach dem Einbringen der Proben festgestellt. Von etwa 100 g eines jeden Bodens wurden die unter 2 mm großen Teile in verschlossenen Glasflaschen aufbewahrt und zur bakteriologischen Untersuchung verwendet.

B. Die Ergebnisse bei der Benutzung von Gußkulturen.

Von den Bodenproben wurden je 10 g mit 1000 ccm sterilem Wasser 5 Min. kräftig geschüttelt. 1 ccm dieser Aufschwemmung (1 : 100) wurde, bevor sich die Bodenteilchen zu Boden setzen konnten, mit steriler Pipette entnommen und zu 9 ccm sterilem Wasser zugefügt (Verdünnung 1 : 1000). Die Verdünnungen wurden weiter fortgesetzt bis 1 : 100 000, 1 : 1 000 000 und 1 : 10 000 000. Von den 4 letzten Verdünnungen wurden mit sterilen Pipetten je 1 ccm in Petrischalen übertragen, in die sodann das Nährsubstrat gegossen wurde. Als Nährsubstrat diente Bodenextraktagar, der (nach Löhnis) in folgender Weise hergestellt wurde. Von 1 kg guter Gartenerde wurden durch ½stünd. Erhitzen mit 1 l Wasser im Autoklaven ca. 800 ccm Extrakt bereitet, diesen 0,05% Dikaliumphosphat hinzugefügt, die Reaktion mit Sodalösung richtiggestellt und dann 1,5% Agar zugesetzt. Nach erneutem Erhitzen im Autoklaven bei 1,5 Atmosphären Überdruck wurde nach erneuter Prüfung bzw. Richtigstellung

der Reaktion in Reagenzgläser abgefüllt und im Autoklav sterilisiert. Durch mehrfach wiederholte Kontrollversuche wurde die Keimfreiheit des Substrates geprüft.

Da anfangs die Kolonien auf dem benutzten Bodenextraktagar nur spärlich wuchsen, schien es ratsam, eine leicht aufnehmbare Kohlenstoffquelle beizufügen. Die Zugabe von 1% Mannit hatte den erwünschten Erfolg und wurde für die weiteren Untersuchungen beibehalten. Bei der Untersuchung eines starksandigen Lehmes (Gemarkung Wachau bei Leipzig) wurden z. B. erhalten:

Agar mit	Kolonien bei 100 000 facher Verdünnung		
Bodenextrakt.	77	85	63
Bodenextrakt + 1% Mannit .	123	137	134

Sämtliche Petrischalen, Reagenzgläser und Pipetten wurden nach gründlicher Reinigung eine halbe Stunde bei 170° C trocken sterilisiert. Die Fehlergrenzen bei dem Plattengußverfahren werden, wie schon erwähnt, mit 33% angegeben. Je 4 Parallelproben konnten als ausreichend angesehen werden. Die Gußkulturen wurden in einem Brutschrank bei 22° C aufbewahrt. Die Zählung erfolgte gewöhnlich nach 6 Tagen. Benutzt wurden zur Zählung und zur Berechnung diejenigen Platten, auf denen mehr als 10 und möglichst weniger als 100 Kolonien sich entwickelt hatten.

Tabelle 3 zeigt, daß in den meisten Fällen diejenigen Platten gezählt werden konnten, welche einer Verdünnung 1 : 1 000 000 entsprachen. Bei einigen Böden wurden die Platten der 100 000fachen und in einem Falle diejenigen der 10 000fachen Verdünnung zur Zählung herangezogen. Die Maximaldifferenzen betragen durchschnittlich 26%.

Tabelle 3.
Ergebnisse der Plattenzählungen.

Boden	Verdünnung 1 zu	Kolonie-Einzelwerte	Zahl im Mittel	Keime in 1 g Boden
D.	1 000 000	17— 22	19,50	19 500 000
E.	1 000 000	65— 80	72,75	72 750 000
F.	1 000 000	23— 39	31,33	31 300 000
G.	100 000	65— 95	83,00	8 300 000
H.	1 000 000	47— 58	54,00	54 000 000
J.	100 000	8— 14	10,33	1 030 000
K.	1 000 000	65— 75	70,60	70 600 000
L.	1 000 000	19— 27	22,33	22 300 000
M.	100 000	74— 90	81,33	8 130 000
N.	1 000 000	29— 37	33,00	33 000 000
O.	1 000 000	20— 41	30,60	30 600 000
P.	1 000 000	30— 50	41,25	41 250 000
R.	1 000 000	20— 26	23,00	23 000 000
S.	100 000	90—103	96,75	9 675 000
T.	100 000	95—110	103,00	10 300 000
U.	100 000	80—116	100,75	10 075 000
W.	10 000	135—156	145,00	1 450 000
X.	100 000	10— 13	11,60	1 160 000
Z.	100 000	22— 24	23,00	2 300 000

In der 3. Spalte sind die niedrigsten und die höchsten Zahlen angegeben, welche für je 4 Proben erhalten wurden.

Sehr keimarm sind der saure Boden J und die drei Moorböden W, X und Z. (Die p_H-Zahlen waren 4,80, 4,20, 3,10 und 2,80.) Die Moorböden zeigten starkes Wachstum von Schimmelpilzen. Der Boden J befand sich zur Zeit der Probeentnahme in sehr mangelhaftem Zustande und war stellenweise stark mit Schachtelhalm bewachsen. Probe G (mit p_H — 5,10) zeigte ebenfalls nur mäßigen Keimgehalt, obgleich der Bestand an Ackerbohnen

sehr gut entwickelt war und man eine höhere Keimzahl hätte erwarten können. Kurz vor der Ernte stand aber das Feld längere Zeit unter Wasser, wodurch der Gehalt an aeroben Keimen anscheinend stark beeinflußt worden war. Probe M (mit der ebenfalls niedrigen p_H-Zahl 5,05) weist fast die gleiche Keimzahl auf; dagegen war diese 5mal so hoch in Probe P, trotzdem es sich auch in diesem Falle um eine deutlich saure Erde ($p_H = 4{,}85$) handelte. Ähnlich verhält es sich mit den Proben N und O, während S wieder in beiden Richtungen niedrige Werte lieferte. Die Proben L und T, die allein von allen p_H-Werte über 6 aufwiesen, besaßen nur einen mäßigen bis mittleren Keimgehalt, während die sauren Erden E, H und K sehr hohe Zahlen lieferten, trotzdem die p_H-Werte nur zwischen 5 und 5,85 lagen. Wie in anderen Fällen besteht demnach auch zwischen Erdreaktion und Keimzahl nur ein loser Zusammenhang.

Die weitaus größte Anzahl der Kolonien wurde von Stäbchenformen gebildet, welche zum Teil beweglich waren. Nicht selten konnte auch Sporenbildung festgestellt werden. Bei den Böden S, T und U traten besonders Aktinomyzeten in den Vordergrund. Auf die Häufigkeit der Pilzkolonien bei den Böden W, X und Z wurde bereits hingewiesen.

C. Die Ergebnisse bei der Benutzung des Verdünnungsverfahrens.

Wie bei der Plattenmethode wurden zunächst Verdünnungen in sterilisiertem Leitungswasser angelegt, bis die Verdünnung 1 : 100 000 erreicht war. Dann wurden die weiteren Verdünnungen in den mit Peptonlösung beschickten Reagenzgläsern ausgeführt. Verwendet wurde eine 1proz. Lösung von „Pepton siccum Witte". Um den Bakterien möglichst günstige Wachstumsverhältnisse zu bieten und um ihnen vor allem die erforderlichen Nährsalze zuzuführen, wurde jedes Reagenzglas mit ½ g Erde beschickt. Die Erde wurde zunächst in den Reagenzgläsern trocken sterilisiert, dann wurde die Peptonlösung hinzugefügt und nochmals im Autoklav sterilisiert. Die Untersuchungen wurden mit 4 Parallelproben ausgeführt, aus welchen die Mittelzahl errechnet wurde.

Tabelle 4.
Ergebnisse der Keimzählungen in Peptonlösung.

Boden	Verdünnungen in Millionen																Keime in 1 g Boden in Millionen
	1				10				100				1000				
	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	
D.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	25
E.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	100
F.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	50
G.	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	(+)	—	—	—	10
H.	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	+	+	—	—	—	—	50
J.	+	+	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,5
K.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	100
L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	25
M.	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—	25
N.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	—	—	—	—	—	50
O.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	+	—	—	—	—	50
P.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	+	—	—	—	—	50
R.	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—	25
S.	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—	25
T.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	25
U.	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	10
W.	+	+	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,5
X.	+	+	—	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	5
Z.	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5

+ = Wachstum, — = kein Wachstum.

Tabelle 4 enthält die mit den einzelnen Proben erlangten Ergebnisse.

Die Gläser waren mit 1-, 10-, 100- und 1000millionenfachen Verdünnungen geimpft worden. Die letztgenannte Verdünnung blieb in allen Fällen frei von Bakterienwachstum, nur bei einer Probe trat schwaches Pilzwachstum auf, das jedenfalls als Verunreinigung anzusehen war. Die Beobachtungen konnten nach 6—8 Tagen abgeschlossen werden; nach dieser Zeit änderte sich das Gesamtbild niemals mehr, häufig blieb es schon nach 4 Tagen konstant. Das Wachstum war in allen Fällen deutlich erkennbar. Nach den letzten Verdünnungen, bei denen noch Wachstum erfolgte, wurde die Mittelzahl berechnet. Mit den Ergebnissen der Plattenzählungen harmonieren die des Verdünnungsverfahrens recht gut, allerdings gibt dieses im Durchschnitt etwa 50—60% höhere Keimzahlen an als jene, was durchaus mit früheren Feststellungen übereinstimmt. Da Pepton für fast alle Bakterien ein sehr guter Nährstoff ist und in den Lösungen außerdem die erforderlichen Nährsalze enthalten waren, so kann angenommen werden, daß jedenfalls die große Mehrzahl der lebensfähigen Keime zum Wachstum gelangte.

Das mikroskopische Bild zeigte abermals zum größten Teil Stäbchenformen. Auch Beweglichkeit war recht häufig zu beobachten.

D. Die Ergebnisse nach der Methode von H. J. Conn.

Das von H. J. Conn (I) angegebene Zählverfahren ist aus dem mikroskopischen Zählverfahren für Milch hervorgegangen und weist nur geringfügige Änderungen auf.

Die Bodenaufschwemmung wird statt mit Wasser mit einer 0,015proz. Gelatinelösung hergestellt. Die Gelatine wird in heißem Wasser gelöst und fraktioniert sterilisiert. Der Gelatinezusatz ist so bemessen, daß beim Eintrocknen die Bodenteilchen zwar nicht bedeckt, aber genügend fest am Glase fixiert werden, um durch das nachfolgende Färben und Waschen nicht abgeschwemmt zu werden. Außerdem trägt die Gelatinelösung dazu bei, daß die Aufschwemmungen auf dem Glase leicht gleichmäßig ausgebreitet werden können, auch wenn dieses noch etwas fetthaltig ist.

Als Verdünnungen wählt Conn 1 : 10 für Lehmböden und 1 : 5 bis 1 : 3 für sandige Böden. Zu 1 g Boden werden 9,5 bzw. 4,5 oder 2,5 ccm Gelatinelösung hinzugefügt. Die Aufschwemmung wird 1 Min. geschüttelt und 1 ccm sofort, ehe die Bodenteilchen sich setzen können, aus der Mitte der Flüssigkeit abpipettiert. $^1/_{100}$ ccm hiervon wird auf einem Objektträger auf 1 qcm gleichmäßig ausgebreitet, über dem Wasserbade getrocknet und dann gefärbt. Als Färbungsmittel wurden „Rose bengale“ oder „Phloxinrot“ gewählt. 1 g Farbstoff wird in 100 ccm 5proz. Karbolsäure gelöst. Ein Tropfen der Farblösung wird auf das Präparat gebracht und 1 Min. über dem Wasserbade darauf belassen. Hierauf wird mehrmals durch kurzes Eintauchen in Wasser gewaschen. Nach dem Trocknen sind die Präparate zur Zählung fertig; sie können ohne Auflegen von Deckgläsern geprüft werden.

Meine Untersuchungen wurden zum größten Teil genau nach dieser Vorschrift durchgeführt. Nur wurden stets Verdünnungen von 1 : 10 angefertigt und die Aufschwemmungen nicht 1 Min., sondern 5 Min. geschüttelt. Das Abpipettieren bereitete oft große Schwierigkeiten. Gröbere Bodenteile versperrten nicht selten die Kapillaröffnung, wodurch die gleichmäßige Verteilung stark beeinträchtigt wurde. Als Farbstoff wurde zum Teil „Erythrosin“ verwendet, mit dem die gleichen Ergebnisse wie mit Phloxinrot und Rose bengale erzielt wurden. In der Regel werden die Bakterien kräftig rot, organische, tote Bestandteile gelb bis braun tingiert und mineralische Teile bleiben ungefärbt. Jedoch ließ die Färbung oft manches zu wünschen übrig und tote organische Massen nahmen nicht selten die gleiche Rotfärbung an wie die Bakterien.

Die Zählung wurde so ausgeführt, daß jedesmal mehrere Gesichtsfelder ausgezählt und daraus das Mittel errechnet wurde. Das verwendete Mikroskop hat eine Gesichtsfeldgröße, welche dem 10 000sten Teil eines Quadratzentimeters entspricht. Der auf 1 qcm aufgetragene 100ste Teil eines Kubikzentimeters entspricht dem 1000sten Teil eines Grammes Boden. 10 Millionen Gesichtsfelder entsprechen demnach einem Gramm Boden. Von jeder Bodenprobe wurden 40 Gesichtsfelder gezählt und die hieraus für je ein Feld errechnete Mittelzahl wurde mit 10 Millionen multipliziert. Tabelle 5 zeigt die Einzelergebnisse und Tabelle 6 die sich hieraus ergebenden Werte für die untersuchten Böden.

Das Auszählen der Gesichtsfelder ist ziemlich mühselig. Oft ist es unmöglich, genau zu entscheiden, ob man Bakterien oder gefärbte Bodenteile vor sich hat. Große Bodenbestandteile organischer oder auch mineralischer Art bedecken oft das Gesichtsfeld, so daß nur sehr ungenaue Werte erhalten werden. Sandige Böden sind besser zu durchmustern als feinerdige oder humose Böden, da bei sandigen Böden Quarzteilchen vorherrschen, von denen auch größere Stücke noch durchsichtig sind.

Tabelle 5.

Einzelergebnisse der Keimzahlungen nach dem Verfahren von H. J. Conn.

Boden D:				Boden E:				Boden F:				Boden G:				Boden H:			
4	13	5	8	17	14	12	20	12	9	27	8	12	6	7	5	37	45	40	42
5	10	12	7	21	23	23	24	13	17	17	12	4	8	12	10	39	31	33	20
12	4	3	7	25	17	30	18	7	18	17	9	13	19	9	20	47	33	50	47
5	5	12	12	22	18	27	16	9	13	14	13	17	4	3	7	30	27	35	30
10	8	3	4	18	22	11	25	17	21	13	12	7	8	12	10	40	33	29	32
3	10	8	7	19	13	17	14	14	10	8	16	9	4	17	7	35	52	48	29
13	12	8	4	20	30	18	27	9	12	14	14	7	10	12	12	33	43	35	29
3	5	9	10	14	17	25	19	11	11	5	21	7	18	3	5	26	37	37	36
10	3	9	3	20	22	27	30	15	20	12	6	12	6	13	20	42	33	29	27
7	10	3	12	19	10	18	17	20	9	10	18	12	7	4	8	31	40	32	20
Boden J:				**Boden K:**				**Boden L:**				**Boden M:**				**Boden N:**			
10	7	9	8	2	5	7	7	7	12	10	3	10	3	7	10	12	7	7	12
3	3	4	5	4	10	4	8	11	6	4	7	10	5	5	12	10	8	6	13
7	2	5	7	3	12	3	4	6	6	4	5	11	7	3	9	8	13	10	9
4	8	8	9	8	4	9	8	10	6	12	12	6	11	13	3	8	10	7	8
5	9	4	5	13	6	10	3	7	5	10	10	4	9	14	9	7	5	12	7
3	7	7	8	4	3	3	3	9	13	7	8	17	6	11	10	5	6	10	12
4	4	9	4	3	3	2	5	9	5	7	6	9	10	8	7	13	10	11	13
3	6	5	9	2	10	6	6	14	6	7	3	16	10	3	4	10	8	7	7
8	8	9	3	7	6	8	6	10	6	12	14	6	5	10	9	9	13	6	7
5	6	8	4	4	8	5	6	8	7	8	8	8	3	7	10	12	13	3	9
Boden O:				**Boden P:**				**Boden R:**				**Boden S:**				**Boden T:**			
5	12	5	7	16	16	12	13	4	2	2	1	13	6	12	5	10	10	10	10
11	10	10	8	13	17	18	14	1	10	4	4	17	12	2	11	6	15	11	16
9	8	11	6	17	18	19	13	5	4	4	4	5	15	10	9	8	—	7	17
9	10	10	9	19	20	17	15	2	4	5	6	8	6	13	12	13	15	15	11
6	9	4	3	20	19	16	17	5	3	3	3	5	11	9	8	15	10	14	14
12	8	7	5	12	14	9	12	6	7	5	4	9	3	4	7	16	20	13	5
10	8	9	14	14	16	11	19	4	4	3	4	5	8	6	7	15	7	4	12
7	7	8	13	18	15	19	21	4	3	6	4	9	9	18	9	10	20	17	13
7	9	6	6	12	12	20	4	2	4	3	5	5	12	10	—	2	16	11	15
5	12	12	7	13	10	18	23	5	4	4	2	13	—	16	22	1	11	17	9

Boden U:				Boden W:				Boden X:				Boden Z:			
6	17	8	8	10	10	7	7	7	5	4	9	12	10	14	11
10	11	7	12	7	16	11	11	6	8	10	10	10	10	12	13
12	10	21	13	20	3	8	13	12	11	8	11	11	12	7	17
17	11	4	17	4	9	9	8	3	9	13	8	9	3	9	9
10	8	5	2	10	12	17	9	14	11	7	4	7	16	10	7
20	20	3	20	9	16	10	15	3	13	6	13	10	17	7	5
21	9	32	10	12	10	8	11	8	8	10	8	12	4	6	7
10	12	8	14	13	18	5	13	10	3	10	3	12	5	15	12
8	13	18	14	8	10	10	10	12	4	3	6	7	9	12	10
13	17	7	11	9	14	9	8	14	20	4	12	8	17	11	11

Tabelle 6.
Mittlere Keimzahl in Millionen in je 1 g Boden untersucht nach H. J. Conn.

Boden	Keimzahl	Boden	Keimzahl	Boden	Keimzahl	Boden	Keimzahl
D.	74,50	J.	60,50	O.	83,50	U.	122,25
E.	199,75	K.	57,50	P.	155,25	W.	104,75
F.	133,25	L.	80,00	R.	39,75	X.	85,00
G.	96,50	M.	82,50	S.	90,25	Z.	101,50
H.	353,50	N.	90,75	T.	115,00		

Die Ergebnisse sind ähnlich denen, die Conn erhalten hat. Gegenüber den Zahlen der Plattenmethode sind sie im allgemeinen um das Zwei- bis Zwölffache höher. Bei einigen Böden stellten sich sogar 44-, 59-, 72- und 73mal so hohe Ergebnisse heraus wie in den Gußkulturen. Das war insbesondere der Fall bei den Böden J, W, X und Z mit den p_H-Zahlen 4,8, 4,2, 3,1 und 2,8. Es darf mit Sicherheit angenommen werden, daß hier viele tote Bakterien vorhanden waren. Die Bodensäure begünstigte zweifellos deren Erhaltung. Bei der Besprechung der nach Winogradskys Verfahren erlangten Ergebnisse wird noch einiges hierzu zu sagen sein. Irgendwelche Übereinstimmung mit den Ergebnissen des Gußkultur- und des Verdünnungsverfahrens war demnach nicht vorhanden.

In einigen Fällen konnte beobachtet werden, daß die Bakterien ungleich kräftig gefärbt waren. Es wurde daher bei den Böden S, T und U versucht, die besonders gut gefärbten Mikroben zu zählen. Die Ergebnisse waren für S = 18, für T = 13 und für U = 6 Millionen Keime im Gramm. Solche Schätzungen sind indessen viel zu ungenau, als daß exakte Zahlen erwartet werden könnten. Es sollte nur angedeutet werden, daß bei Berücksichtigung der Farbunterschiede die Vermutung, daß viele tote Keime zugegen waren, gestärkt wurde. Im allgemeinen waren die Präparate wenig instruktiv. Oft machten sich auch Unklarheiten geltend und die Färbung war nicht genügend scharf differenziert. Die am Schlusse der Arbeit beigefügten Photographien (1—3) lassen dies deutlich erkennen. Bei allen Böden wurden vorwiegend Stäbchenformen beobachtet.

E. Die Ergebnisse nach der Methode von S. Winogradsky.

Die von S. Winogradsky (I) angegebene Methode der Keimzählung ist auf der gleichen Basis aufgebaut wie das von Conn angegebene Verfahren. Geändert ist die Methode in der Hauptsache nur insofern, als eine Art physikalischer Analyse des Bodens vorgenommen wird.

Der Arbeitsgang ist folgender: 1 g Boden (Trockengewicht) wird zunächst mit 4 ccm Wasser vermischt und 5 Min. kräftig geschüttelt. Nach 30 Sek. langem Absitzenlassen der Bodenteilchen wird die überstehende Flüssigkeit dekantiert. Zu dem Bodenrückstand werden 3 ccm Wasser gegeben, 1 Min. geschüttelt, wieder 30 Sek. absitzen gelassen und zu der ersten Flüssigkeit dekantiert. Diese Maßnahme wird schließlich nochmals mit 3 ccm Wasser wiederholt. Im ganzen werden also 10 ccm Wasser verwendet. Nach der ersten Manipulation verbleibt ein Bodenrückstand und eine Aufschwemmung. Diese wird kräftig aufgeschüttelt und 10 Min. sich selbst überlassen. Die überstehende Flüssigkeit wird dann in ein drittes Gefäß dekantiert. Es verbleibt ein zweiter Bodenrückstand und erhalten wird eine zweite Suspension. Der erste Bodenrückstand wird nachstehend stets als „Sediment I" und der zweite als „Sediment II" bezeichnet. Die von ihm getrennte Aufschwemmung wird als „Suspension II" noch oft genannt werden. Von der Suspension II werden 5 ccm in einem Zentrifugenröhrchen geschleudert. Bei dem Schleudern entsteht wieder ein Sediment, „Sediment III"; die darüberstehende Flüssigkeit ist „Suspension III".

Die Schleudergeschwindigkeit, mit der gearbeitet werden soll, ist von Winogradsky nicht genau angegeben worden. Es wurde nur gesagt, daß mit 50 und 100 Umdrehungen der Handkurbel einer kleinen Handzentrifuge 5 Min. lang geschleudert worden sei, und daß es vorteilhaft wäre, mit zwei Geschwindigkeiten zu arbeiten.

Von den 5 erhaltenen Fraktionen, Sediment I, Sediment II, Suspension II, Sediment III und Suspension III werden Präparate angefertigt. Sediment III und Suspension III liefern infolge der verschiedenen Schleudergeschwindigkeiten je 2 Präparate, so daß im ganzen 7 Präparate anzufertigen sind. Mit der Platinöse wird eine Menge Boden bzw. ein Teil einer Suspension auf einen Objektträger gebracht und auf einer Fläche von 1 qcm gleichmäßig verteilt. Ein Tropfen Agarlösung wird zugesetzt, um die Bodenteilchen am Glase zu fixieren. Für die Sedimente ist 1proz. Agarlösung in heißem Zustande zu verwenden, für die Suspensionen dagegen 0,1proz. kalte Lösung. Rasche Fixierung wird mit einigen Tropfen absoluten Alkohols herbeigeführt.

Sodann erfolgt das Färben, für das Winogradsky „Erythrosin-Extra" in wässeriger alkoholischer Lösung mit 5% Karbolsäure empfiehlt. Die Farblösung läßt man 10—15 Min. einwirken und wäscht dann in Wasser durch mehrmaliges kurzes Eintauchen. Nach dem Abtrocknen können die Präparate ohne Deckglas untersucht werden. Die Bakterien sollen wieder in leuchtendem Rot, tote organische Gemengteile gelb bis braun gefärbt und die mineralischen Teile farblos erscheinen. Mehrere Gesichtsfelder werden ausgezählt und das Mittel errechnet.

Bei der Keimgehaltsberechnung für 1 g Boden geht Winogradsky von einem anderen Standpunkte aus als Conn. Winogradsky nimmt an, daß die Bakterien nur zu einem kleinen Teil in die Flüssigkeit übergehen, bzw. an diese abgegeben werden, in der Hauptsache aber an den festen Bodenteilchen haften bleiben. Er schreibt:

„Toute la végétation en petites colonies éparses se concentre sur les particules solides, et on ne remarque aucune pullulation dans la dissolution du sol; les préparations de la suspension centrifugée sont presque vides. C'est surtout le cas quand il s'agit de la terre témoin."

Es müssen deshalb die auf einen Objektträger aufgebrachten Bodenmengen gewogen werden, um danach die Menge der Bakterien für 1 g Boden zu berechnen. Das Wägen soll folgendermaßen geschehen: das Glas mit aufgebrachtem Boden und Flüssigkeit wird rasch gewogen; nachdem das Wasser verdunstet ist, wird es zum zweiten Male gewogen. Aus der Differenz erhält man die verdunstete Wassermenge und, wenn man das Gewicht des Glases kennt, auch die Menge des Bodens. Winogradsky gibt dieses mit etwa 0,05 mg an. Aus 5—7 Teilergebnissen wird ein mittleres Gesamtergebnis errechnet.

Bei meinen Untersuchungen wurde so verfahren, daß von jedem Boden stets 2 Proben angefertigt wurden. Die Suspension II wurde für die 1. Probe mit 500 Touren und für die 2. Probe mit 1000 Umdrehungen pro Minute während 3 Min. ausgeschleudert. Das Schleudern geschah mit einer kleinen Handzentrifuge. Zur Färbung dienten neben Erythrosin auch Rose bengale

und Phloxinrot mit gleichem Erfolge. Im übrigen wurden die Angaben Winogradskys genau befolgt.

Schwierigkeiten bereitete das Wägen der auf einem Objektträger befindlichen Bodenmenge. 0,05 mg exakt zu bestimmen, ist für eine einzelne Probe jedenfalls nicht leicht. Auf Deckgläsern wurden daher von jeder Fraktion eine Vielheit gleicher Mengen zusammen gewogen und daraus das Mittel berechnet. Verwendet wurde eine Platinöse, die 0,005 ccm Flüssigkeitsmenge faßte. 100 Teile von jeder Fraktion wurden auf 25 Deckgläschen verteilt. Das erhaltene Mittel betrug (bei Boden D):

Sediment I	0,63 mg
Sediment II	1,38 „
Suspension II	0,05 „
Sediment III	1,95 „
Suspension III	0,016 „

Die Angabe, daß das Bodengewicht im Mittel 0,05 mg betrage, traf demnach nur bei Suspension II zu. Die Wägung muß bei jedem Boden vorgenommen werden, denn das Gewicht kann je nach dessen physikalischer Zusammensetzung in weiten Grenzen schwanken. Hieraus erwächst ein erheblicher Mehraufwand an Arbeit.

Welche Ergebnisse stellen sich nun bei dieser Art der Berechnung heraus? Die Bodengewichtsanteile bilden den einen Faktor und die Größe des mikroskopischen Gesichtsfeldes den anderen. Die letztere entsprach, wie oben angegeben wurde, dem 10 000sten Teil eines Quadratzentimeters. Die Umrechnungszahlen betragen daher für den benutzten Boden D:

Sediment I =	10 000	1 587,30 =	15 873 000
Sediment II =	10 000	724,63 =	7 246 300
Suspension II =	10 000	20 000,00 =	200 000 000
Sediment · III =	10 000	512,82 =	5 128 200
Suspension III =	10 000	62 500,00 =	625 000 000

Die für diesen Boden für je ein Gesichtsfeld festgestellten Keime und die danach berechenbaren Keimgehaltszahlen für 1 g Boden betragen, wenn wir obige Berechnung zugrunde legen, im Durchschnitt:

Fraktionen	Keime in 1 Gesichtsfeld	Multiplikator	Keime in 1 g Boden
Sediment I	7,54	15 873 000	120 000 000
„ II	6,46	7 246 300	47 000 000
Suspension II	9,46	200 000 000	1 892 000 000
Sediment III	5,80	5 128 200	30 000 000
Suspension III	10,00	625 000 000	6 250 000 000

Die Schwankungen sind viel zu groß, um auf diesem Wege ein Durchschnittsergebnis errechnen zu können. Sie sind vornehmlich darauf zurückzuführen, daß Winogradsky von der nicht zutreffenden Annahme ausgeht, die Bakterien befänden sich an den festen Bodenteilchen und gingen nur zu einem kleinen Teil in die Flüssigkeit über. Es ist jedoch, oder sollte doch allgemein bekannt sein, daß durch kräftiges Schütteln die Mikroben des Bodens sehr gleichmäßig im Wasser verteilt werden können. Demgemäß ergeben sich auch viel besser übereinstimmende Resultate, wenn nicht die Boden-, sondern die Flüssigkeitsmenge als Grundlage der Berechnung dient. Es wurden 0,005 ccm von der Aufschwemmung verwendet, welche

dem 2000sten Teil der Gesamtaufschwemmung entsprechen. Der Multiplikator beträgt demnach:

$$10\,000 \cdot 2000 = 20\,000\,000.$$

Unter Verwendung dieser Zahl und der oben mitgeteilten Einzelbefunde ergibt sich für je 1 g des Bodens D folgender Keimgehalt:

Sediment	I =	151 000 000
Sediment	II =	129 000 000
Suspension	II =	189 000 000
Sediment	III =	116 000 000
Suspension	III =	199 000 000

Hier sind also die Schwankungen bei weitem geringer, wie zu erwarten war. Das Auszählen wurde in der üblichen Weise durchgeführt. Da aber von jeder Probe 7 Präparate bearbeitet werden mußten, so wurden jedesmal nur 24 Gesichtsfelder gezählt, denn es war anzunehmen, daß sie sich gegenseitig ergänzen würden. Tabelle 7 enthält die Einzelergebnisse.

Tabelle 7.

Einzelergebnisse der Keimzahlungen nach der Methode von Winogradsky.

Boden	Sed. I	Sed. II	Susp. II	Sed. III	Susp. III	Boden	Sed. I	Sed. II	Susp. II	Sed. III	Susp. III
D.	7 11	8 2	7 13	3 8	9 9	E.	32 17	12 8	23 14	12 10	7 7
	6 13	5 7	6 6	2 7	3 7		12 23	9 11	19 27	4 6	9 3
	6 3	7 8	9 10	5 4	12 12		17 22	2 10	21 22	8 7	4 5
	2 6	4 8	12 9	4 9	10 10		26 20	4 7	20 19	16 9	3 6
	5 4	7 9	13 7	2 12	14 11		23 35	12 9	18 20	3 8	3 4
	15 9	6 7	8 12	— 10	12 10		18 12	17 13	13 21	5 8	5 5
	11 13	10 7	5 7	1 7	4 7		13 30	3 14	20 19	4 9	4 4
	5 11	4 6	12 12	3 10	12 6		16 20	10 12	19 17	5 12	8 5
	6 9	3 5	14 9	3 3	8 13		25 13	16 11	25 25	13 4	3 7
	6 8	5 8	11 8	12 9	12 12		30 14	8 8	18 20	9 8	5 2
	7 7	7 9	9 14	2 11	13 9		27 14	5 5	17 18	10 7	10 3
	5 5	6 7	7 7	4 8	14 10		14 21	9 10	22 21	11 5	7 7
F.	28 25	15 17	15 15	3 10	35 40	G.	29 13	7 3	19 30	3 4	13 9
	19 13	9 4	7 16	5 4	27 30		14 20	— 7	29 25	2 3	11 17
	21 15	15 3	13 15	7 5	33 21		17 22	2 8	31 25	— 2	17 11
	21 27	12 16	19 12	8 7	32 23		12 21	4 2	33 31	7 1	12 12
	13 29	11 15	22 13	11 8	25 26		17 18	7 3	37 31	12 3	9 10
	18 17	15 10	12 10	4 6	28 27		23 27	3 2	25 27	4 5	10 13
	13 18	13 18	13 15	7 6	30 21		13 22	4 5	25 19	5 2	14 16
	33 25	12 20	17 20	8 3	28 29		10 10	5 6	33 31	3 1	10 15
	25 24	10 4	8 10	4 9	25 28		25 27	3 3	27 27	2 6	18 10
	23 30	14 17	10 11	3 4	35 17		30 22	6 2	29 37	— 3	11 10
	28 14	9 8	12 9	5 8	29 47		27 23	2 4	32 33	1 7	8 11
	17 17	8 —	14 18	9 6	22 24		21 21	4 4	29 29	2 8	11 10
H.	15 14	21 27	33 14	21 25	35 44	J.	1 —	— —	8 7	3 2	19 27
	38 28	29 18	27 31	23 14	37 39		1 1	— —	6 21	2 1	18 21
	14 31	27 10	39 23	29 29	33 37		1 2	— —	25 3	3 3	18 16
	33 29	34 24	24 32	17 30	29 32		3 —	— 1	12 21	5 —	25 27
	42 19	12 30	34 32	24 27	31 33		— 3	— —	15 4	1 3	23 17
	21 28	19 12	30 35	19 18	40 27		2 —	— —	9 9	— 3	25 30
	17 26	27 13	25 37	22 12	24 39		2 5	— 1	5 3	5 2	20 19
	29 25	37 16	34 27	22 13	29 31		— —	— —	2 9	1 2	17 25
	30 24	26 38	32 32	20 28	39 33		2 —	1 —	10 18	2 3	16 18
	29 22	— 9	31 31	19 30	29 33		3 2	— —	20 9	3 5	27 23
	31 27	13 23	20 30	17 25	40 40		— 1	— —	17 9	3 2	27 18
	12 26	25 20	37 28	27 20	45 21		1 —	— —	10 12	1 1	21 25

Tabelle 7. (Fortsetzung.)

Einzelergebnisse der Keimzahlungen nach der Methode von Winogradsky.

Boden	Sed. I	Sed. II	Susp. II	Sed. III	Susp. III	Boden	Sed. I	Sed. II	Susp. II	Sed. III	Susp. III
K.	8 8	15 6	15 18	5 3	12 24	L.	10 17	20 12	16 19	10 12	20 11
	15 9	4 8	18 16	7 8	18 22		11 10	18 10	17 18	8 13	18 11
	14 10	8 12	14 24	12 7	29 18		5 11	13 13	20 14	13 17	22 14
	9 17	5 7	16 12	6 10	33 14		10 12	16 14	19 17	12 20	17 13
	12 14	7 9	17 16	4 7	27 18		18 14	15 19	18 13	11 18	14 18
	12 8	3 8	9 17	10 13	30 19		17 10	12 10	21 21	13 12	19 16
	15 6	9 3	13 15	3 14	24 17		16 11	14 12	17 19	10 19	17 15
	13 12	7 9	14 14	12 12	18 24		21 13	10 19	16 19	15 14	21 18
	13 14	5 7	18 16	3 8	27 25		8 11	19 12	18 17	8 19	22 10
	11 10	7 10	20 19	5 4	18 13		6 11	17 14	15 15	7 19	17 10
	4 9	5 9	17 22	8 4	18 19		8 10	18 15	19 12	16 20	19 12
	8 10	8 6	15 19	9 8	15 20		13 19	13 16	17 18	17 17	13 13
M.	22 25	10 12	17 12	12 12	15 19	N.	17 21	3 7	18 10	7 7	12 9
	23 27	12 14	9 12	15 13	23 17		6 13	6 3	18 13	6 8	12 6
	32 23	8 14	19 25	17 17	17 14		12 10	2 3	11 17	6 9	17 12
	38 23	7 10	13 10	17 10	12 14		7 15	5 12	15 16	8 8	6 10
	21 24	3 13	14 25	18 12	18 13		12 7	10 8	17 15	9 10	18 18
	40 28	4 17	12 17	15 12	22 17		15 16	9 9	14 13	12 5	20 29
	35 30	4 18	10 22	17 17	16 18		13 11	4 10	12 12	13 6	8 10
	26 22	20 9	19 17	16 16	18 16		8 8	8 2	19 11	4 3	16 15
	27 27	21 12	22 20	17 18	24 15		10 10	3 5	15 18	7 4	25 17
	20 25	13 10	26 16	15 12	19 17		19 11	6 7	16 14	3 14	17 16
	25 27	9 15	10 26	12 10	13 13		12 6	12 3	16 18	8 5	21 13
	23 27	14 14	16 13	13 11	12 14		8 9	9 14	12 13	14 9	10 14
O.	13 10	10 3	9 18	10 14	6 13	P.	10 13	8 7	13 8	10 7	8 10
	12 11	7 7	7 17	7 12	9 5		3 8	10 4	11 11	14 16	8 7
	11 5	5 8	16 14	8 12	15 12		11 7	3 13	15 10	5 15	7 8
	15 9	3 10	17 12	9 9	7 13		13 5	7 7	12 18	16 8	10 9
	21 14	12 12	12 9	9 10	10 6		14 12	5 8	16 19	13 17	12 3
	18 42	10 3	16 16	12 10	11 10		10 13	9 3	19 17	12 14	14 12
	19 8	5 9	10 13	7 7	10 9		15 13	12 4	12 12	14 13	10 12
	18 8	6 7	8 12	8 3	17 12		9 —	7 17	10 17	10 16	7 13
	12 11	8 9	15 19	11 7	16 12		8 10	8 3	16 16	10 9	9 3
	10 11	4 8	17 18	10 10	14 9		12 18	8 8	18 19	17 18	13 7
	13 20	7 3	20 10	13 4	13 10		14 7	5 8	17 10	9 12	8 4
	16 8	14 10	19 7	12 15	9 12		13 12	5 9	17 11	15 7	12 10
R.	3 4	2 3	3 2	4 8	2 1	S.	15 17	30 45	31 35	29 26	43 40
	1 —	7 3	2 6	3 6	— —		33 12	30 38	20 28	25 25	40 20
	— —	— 4	5 5	2 3	2 1		18 18	22 33	47 36	48 45	53 60
	— 1	2 7	— 3	— 4	3 2		19 20	45 31	27 27	24 35	25 40
	— 1	2 —	4 —	1 7	4 4		12 13	60 17	52 30	27 20	56 36
	2 2	3 —	4 2	3 2	2 —		20 20	40 25	31 27	31 36	43 38
	— —	4 —	— 3	2 3	3 2		17 21	35 47	30 25	33 30	40 37
	2 2	— —	4 6	4 5	2 5		15 14	52 32	27 10	30 36	32 42
	1 —	3 2	4 4	5 2	5 2		18 24	37 62	33 37	27 49	47 35
	— —	2 1	6 2	2 3	— —		25 16	20 36	37 34	17 25	33 40
	3 3	— 3	3 1	— 7	3 —		17 15	24 21	26 29	40 15	61 34
	1 1	4 2	— 2	2 6	2 1		30 16	35 23	32 37	27 32	46 41
T.	14 23	12 10	14 11	20 12	7 8	T.	13 15	7 9	4 8	10 8	14 3
	20 12	10 15	17 10	5 9	15 9		10 18	10 12	7 20	14 7	12 15
	23 24	15 14	21 18	12 10	25 5		12 20	9 11	17 15	15 20	27 19
	16 9	3 11	15 5	15 15	5 10		11 13	5 10	20 22	12 15	10 13
	19 12	10 5	2 10	24 22	5 30		22 8	15 13	23 12	11 16	8 25
	9 15	12 8	10 15	18 14	12 21		26 12	19 11	15 8	9 12	15 15

Tabelle 7 (Fortsetzung).

Boden	Sed. I	Sed. II	Susp. II	Sed. III	Susp. III	Boden	Sed. I	Sed. II	Susp. II	Sed. III	Susp. III
U.	10 15	3 12	10 4	2 6	6 5	W.	20 10	18 23	25 26	7 3	17 25
	15 18	5 13	3 8	4 9	14 4		23 27	17 20	16 20	2 4	24 23
	20 21	10 1	3 17	10 12	17 8		18 23	22 18	12 17	1 6	23 20
	12 14	8 14	10 2	8 8	21 5		27 24	20 10	12 10	1 3	20 17
	18 11	7 3	17 13	4 1	19 7		10 12	19 12	20 10	3 2	19 10
	5 11	12 6	18 10	7 2	15 6		25 17	14 17	21 20	5 2	16 13
	13 7	13 5	6 8	10 5	10 8		15 19	13 16	17 13	4 1	16 14
	17 13	2 8	10 4	7 13	7 10		16 23	17 12	18 17	10 1	17 16
	14 12	4 16	18 2	2 1	13 7		19 26	17 20	27 19	1 5	19 12
	22 23	14 15	3 —	1 2	15 3		25 15	18 25	20 18	3 7	27 19
	13 15	1 4	12 20	8 8	27 10		26 19	25 15	12 21	3 2	26 20
	8 15	2 10	21 18	3 7	8 4		24 18	20 17	14 19	1 3	19 27
X.	13 10	10 3	12 12	6 8	30 21	Z.	19 21	10 13	27 30	12 22	18 18
	21 13	12 17	14 17	7 9	30 25		20 20	7 12	25 20	16 17	25 10
	20 12	9 25	17 13	12 7	30 20		21 19	3 3	20 18	19 12	23 12
	19 25	17 12	21 14	9 10	20 19		24 16	8 7	26 24	22 10	27 9
	17 21	11 2	10 14	10 11	10 17		18 20	12 8	20 25	13 13	19 14
	19 10	13 9	9 17	8 13	11 23		17 18	15 17	25 20	10 14	14 14
	19 12	9 8	10 18	3 13	11 22		19 27	7 15	19 20	11 11	19 10
	18 14	12 10	21 20	10 11	22 27		18 13	8 16	26 23	12 12	18 7
	20 16	11 22	11 10	12 12	20 14		18 25	9 9	27 17	20 17	23 13
	21 22	14 3	13 9	15 11	17 18		16 24	14 3	20 35	21 13	20 17
	17 27	9 20	20 30	8 19	30 16		24 13	13 12	24 20	16 16	25 16
	12 9	10 7	10 10	9 6	29 25		25 19	11 8	28 14	13 15	20 19

Tabelle 8.

Boden-Probe	Differenzen der Einzelwerte in Proz.						Relationen der Fraktions-Mittelwerte					
	Sed. I	Sed. II	Susp. II	Sed. III	Susp. III	im Mittel	Sed. I	Sed. II	Susp. II	Sed. III	Susp. III	im Mittel
D.	10,5	7,0	0,5	4,1	3,0	25,2	80	68	100	61	105	95
E.	2,4	4,9	1,7	3,2	7,9	20,2	103	47	100	40	26	77
F.	1,0	4,0	0,6	1,3	2,5	9,4	157	84	100	46	209	155
G.	1,6	2,1	0,6	4,6	0,0	9,0	70	14	100	12	42	70
H.	2,0	5,9	1,9	2,1	1,5	13,3	81	71	100	74	113	99
J.	6,7	33,3	5,3	3,6	0,0	48,9	11	1	100	21	194	102
K	2,7	6,2	5,6	5,5	5,2	25,1	66	45	100	46	127	98
L.	2,0	5,4	2,6	17,6	14,9	41,7	70	84	100	82	92	87
M.	3,7	6,8	7,0	7,0	5,7	30,2	159	70	100	86	99	119
N.	0,4	3,7	3,8	6,9	3,7	18,5	79	45	100	54	99	93
O.	6,3	1,1	0,3	1,3	3,0	12,0	101	54	100	69	79	93
P.	5,6	2,2	2,3	2,4	9,3	21,8	73	52	100	86	63	79
R.	3,7	5,4	1,4	33,3	21,7	65,6	22	78	110	118	65	62
S.	7,5	2,4	5,0	2,2	4,6	21,7	60	107	100	98	132	98
T.	3,7	0,8	3,4	2,2	5,9	16,0	118	80	100	101	103	107
U.	2,3	13,8	10,5	5,7	38,1	70,6	143	79	100	59	105	116
W.	3,1	3,5	0,9	2,5	58,8	68,7	114	100	100	19	108	107
X.	6,2	0,4	4,5	4,8	2,6	18,4	116	78	100	65	144	120
Z.	0,8	2,5	3,8	3,6	22,1	33,0	86	43	100	65	74	87
						Zusammen	1709	1200	1900	1202	1979	1864
						Mittel:	89,9	63,1	100	63,3	104	98,1

Ein Blick auf diese Zahlenreihen lehrt, daß sich oft erhebliche Abweichungen ergaben. Berechnet man aus ihnen die Mittelwerte der einzelnen Fraktionen jeder Bodenprobe, und hiernach in Prozenten die Abweichungen

der Einzelzahlen sowie ferner die Verhältniszahlen, welche sich für diese Mittelzahlen ergeben, wenn diejenigen der Suspension II jedesmal gleich 100 gesetzt werden, so resultiert die in Tabelle 8 wiedergegebene Übersicht.

Die Summen der Differenzen der Einzelergebnisse sind zum Teil recht hoch. Da aber jedesmal Parallelproben untersucht wurden, so müssen diese Zahlen noch verdoppelt werden. Die Abweichungen betragen demnach 18—140, im Mittel 60%. Verhältnismäßig am kleinsten waren die Abweichungen bei der Suspension II, die deshalb als Vergleichsbasis benutzt wurde. Auch die Relationen der Fraktionsmittelwerte zueinander sind weiten Schwankungen unterworfen. Es differierten die Zahlen für die

Sediment I	Sediment II	Sediment III	Suspension III
von 11—159	1—107	12—118	26—209

Verhältnismäßig gut stimmten die Ergebnisse der Sedimente I und der Suspensionen III mit denjenigen der Suspensionen II überein. Diese 3 Werte wurden deshalb jedesmal zur Berechnung der Mittelwerte benutzt, die den Keimgehalt der verschiedenen Böden angeben sollten. Bei der Umrechnung auf je 1 g Erde konnte entweder nach Winogradsky vom Bodenanteil oder gemäß den oben gemachten Darlegungen vom Flüssigkeitsanteil ausgegangen werden. Für die ersten 5 Böden wurden beide Kalkulationen durchgeführt; sie bestätigten durchaus das zuvor Gesagte. Die Resultate sind in Tabelle 9 zusammengestellt.

Tabelle 9.

Gesamtergebnisse der Keimzählungen nach Winogradsky.

(Die Keimzahlen sind in Millionen für je 1 g Boden angegeben.)

Boden	Sed. I	Sed. II	Susp. II	Sed. III	Suspension III			im Mittel
					a)	b)	M.	
1. Nach Bodenanteil berechnet:								
D.	120	47	1892	30	6 406	6 044	6 250	
E.	327	48	3963	41	3 544	3 019	3 271	
F.	339	83	2717	32	18 177	17 344	17 760	
G.	320	29	5783	18	7 500	7 500	7 500	
H.	403	154	5983	113	21 406	20 781	21 094	
2. Nach Flüssigkeitsanteil berechnet:								
D.	151	129	189	116	205	193	199	180
E.	412	187	398	161	113	97	105	305
F.	427	229	272	125	582	555	568	422
G.	403	80	578	717	240	240	240	407
H.	508	425	598	442	685	665	675	594
J.	25	2	220	47	427	427	427	224
K.	217	147	328	152	448	388	418	322
L.	243	292	346	283	365	268	317	302
M.	533	236	335	287	348	312	330	406
N.	230	133	294	157	303	282	292	272
O.	279	150	276	191	228	205	217	257
P.	208	148	287	247	297	163	180	225
R.	22	46	59	70	47	30	38	40
S.	371	700	623	610	865	780	821	605
T.	313	213	266	269	288	258	273	284
U.	285	157	197	117	286	128	207	230
W.	401	354	353	67	405	360	382	379
X.	339	229	293	191	433	412	422	352
Z.	395	200	461	297	418	267	342	399

Es bedarf keiner längeren Auseinandersetzung, um darzutun, daß sich auf dem zuerst gewählten Wege überhaupt keine Mittelwerte feststellen lassen. Die Suspensionen II haben z. B. gegenüber den Sedimenten III den 206-, 80-, 555-, 416- und 186-fachen Wert. Im allgemeinen ist zu sagen, daß die erhaltenen Werte sehr hoch sind. Bei dem Sandboden R sind allerdings nur 40 Millionen Keime in 1 g Boden gezählt worden. In den anderen Fällen beträgt jedoch der Keimgehalt 180—605 Millionen. Daß diese Werte auf sehr unsicherer Basis beruhen, ist außer Zweifel, und es wird weiterhin zu zeigen sein, wie sie sich zu den auf anderen Wegen erhobenen Befunden verhalten.

Zuvor bleibt noch einiges über die Einzelergebnisse und das Verhalten der verschiedenen Fraktionen zu sagen. Die einzelnen Fraktionen erwiesen sich für die mikroskopische Prüfung verschieden brauchbar. Sediment I lieferte meist Präparate, die zum größten Teil klare Bilder zeigten. Gröbere Bodenteilchen waren vorhanden, die aber meist eine Durchmusterung gestatteten und die Zählung wenig beeinträchtigten. Kleine undurchsichtige Teile waren durch das Schlämmen herausgewaschen. Die Färbung war in diesen Fällen meist gut, weil auch wenig organische Teile zurückgeblieben waren. Sediment II zeigte dagegen in der Regel recht unklare Gesichtsfelder, in denen wenig zu erkennen war. Sehr viele feine Bodenteilchen verdeckten die Bakterien. Außerdem ließ die Färbung oft zu wünschen übrig. Suspension II ergab die besten Präparate. Es waren nur Bodenbestandteile feinerer Art vorhanden und die Bakterien konnten gut gezählt werden. Winogradsky fand gleichfalls, nach seinen Ausführungen im ersten Mémoire, p. 328, daß: „La suspension non centrifugée est souvent la plus instructive.“ Die schlechtesten Präparate lieferte gewöhnlich das Sediment III. Feine und feinste Bodenteile traten in so großen Massen auf, daß die Zählung oft unmöglich wurde. Hieraus erklären sich auch die geringen Keimzahlen bei dieser Fraktion. Besondere Unterschiede durch das verschieden rasche Zentrifugieren konnten nicht festgestellt werden. Die Suspensionen III lieferten Präparate mit fast keinen Bodengemengteilen. Im Gegenteil zu Winogradskys Angaben konnte aber hier oft die größte Anzahl von Bakterien festgestellt werden. Bei einigen Böden waren allerdings viele feinste Teile organischer und anorganischer Art vorhanden, welche zum Teil auch die Färbung angenommen hatten. Es war dann oft schwer zu entscheiden, ob man es mit Bakterien oder anderen Dingen zu tun hatte. Die stärker zentrifugierten Proben zeigten in allen Fällen etwas weniger Keime als die schwächer zentrifugierten. Die Unterschiede waren jedoch nicht erheblich.

Die Qualität der Präparate war naturgemäß auch von der Beschaffenheit der Böden abhängig, besonders bei den stark humosen Böden T, U, W, X und Z ließ ihre Brauchbarkeit viel zu wünschen übrig. Genaue Zahlen darf man ferner deshalb nicht erwarten, weil die Anfertigung der Präparate, das Verteilen der Bodenmenge auf 1 cm^2 des Objektträgers, zu Ungenauigkeiten führen muß. Die Photogramme 4—9 der am Schluß der Arbeit beigefügten Tafel mögen das zur Kennzeichnung der verschiedenen Fraktionen soeben Gesagte erläutern. Sie zeigen ferner, daß in diesen Fällen stäbchenförmige Mikroben im Gesichtsfeld entschieden vorherrschen. Auch sonst machten sie etwa 60—80% des Bestandes aus. In den aus den Suspensionen III angefertigten Präparaten traten allerdings verhältnismäßig häufig sehr kleine kokkenartige Gebilde auf, von denen aber durchaus zweifelhaft

blieb, ob es Mikroben waren oder irgendwelche unbelebte organische Teilchen (vgl. Fig. 7). Winogradsky (I) fand bei seinen Untersuchungen fast nur Kokkenformen. H. J. Conn (III) hat aber schon darauf hingewiesen, daß es sich hierbei in Wirklichkeit wohl zu einem erheblichen Teile um kokkoide Wuchsformen von Bakterien gehandelt hat, die sonst in Stäbchenform auftreten. Möglicherweise lagen auch kugelige Ruheformen vor, wie sie wahrscheinlich allen Bakterien eigentümlich sind (Löhnis IV). Das kann besonders deshalb angenommen werden, weil Winogradsky sich mit völlig unproduktiven Erden beschäftigte, die er als „Normalböden" ansieht. Allerdings dürften mehrere der von mir geprüften Erden diesen wohl mit Recht an die Seite zu stellen sein. Aber auch in ihnen waren die stäbchenförmigen Gestalten genau so zahlreich, wie in den anderen Fällen. Die von Winogradsky ebenfalls häufig beobachteten sehr großen Zellformen fehlten in den untersuchten Böden ganz.

Kritik der erlangten Ergebnisse.

Die verschiedenen Methoden sind schon teilweise in den voraufgehenden Abschnitten kritisiert worden. Es bleibt noch übrig, die Beziehungen der verschiedenen Methoden zueinander zu betrachten und die erlangten Ergebnisse zu vergleichen. In Tabelle 10 sind zu diesem Zwecke zunächst die mit Hilfe der vier benutzten Methoden erzielten Resultate zusammengestellt, und weiterhin die Verhältniszahlen, die sich herausstellen, wenn die Ergebnisse des Plattengusses = 1 gesetzt werden.

Tabelle 10.

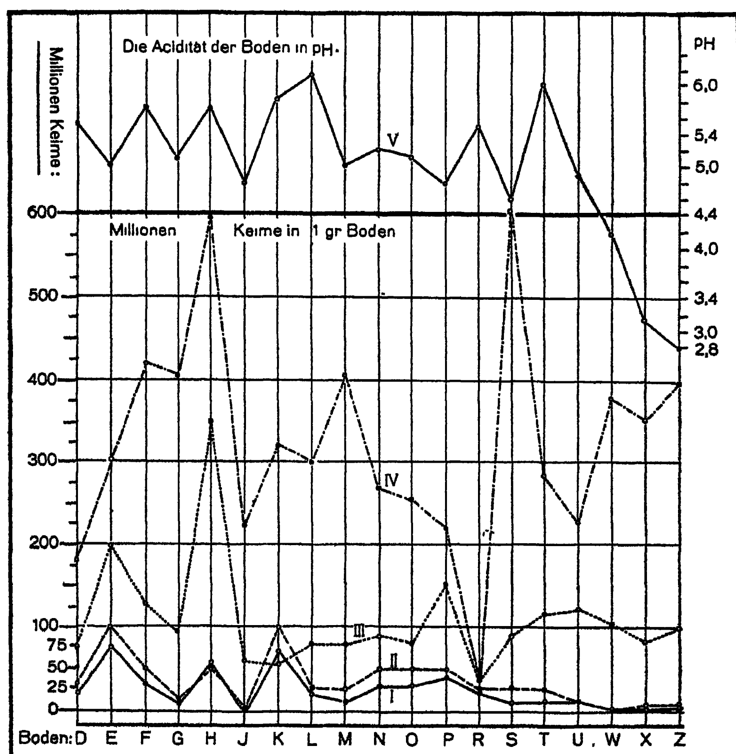
Gesamtübersicht aller Ergebnisse.

Boden	Millionen Keime in je 1 g Erde				Plattenzählungen = 1 gesetzt			Säuregrad
	Plattenguß	Pepton verd.	nach Conn	Winogradsky	Pepton verd.	nach Conn	Winogradsky	p_H
D.	19	25	74	180	1,28	3,82	9,23	5,5
E.	73	100	200	305	1,37	2,74	4,19	5,0
F.	31	50	133	422	1,60	4,26	13,48	5,7
G.	8	10	96	407	1,20	11,63	49,06	5,1
H.	54	50	353	594	0,93	6,55	10,81	5,7
J.	1	2	60	224	2,43	58,74	217,38	4,8
K.	71	100	57	322	1,42	0,81	4,56	5,8
L.	22	25	80	302	1,12	3,59	13,54	6,1
M.	8	25	82	406	3,07	10,15	49,95	5,0
N.	33	50	91	272	1,51	2,75	8,26	5,2
O.	31	50	83	257	1,61	2,69	8,30	5,1
P.	41	50	155	225	1,21	3,76	5,46	4,8
R.	23	25	40	40	1,09	1,73	1,74	5,5
S.	10	25	90	605	2,60	9,33	62,53	4,6
T.	10	25	115	284	2,43	11,16	27,59	6,0
U.	10	10	122	230	0,99	12,13	22,83	4,9
W.	1	2	105	379	1,72	72,24	261,31	4,2
X.	1	5	85	352	4,31	73,82	303,10	3,1
Z.	2	5	101	399	2,17	44,13	173,65	2,8
				Zusammen:	34,06	335,49	1246,97	
				Im Durchschnitt:	1,79	17,66	65,63	

Verglichen mit den Ergebnissen der Plattenmethode stellen sich die mit Hilfe der Peptonverdünnung festgestellten Keimzahlen auf 1—4,3, im Durch-

schnitt auf 1,79. Die Resultate der beiden Methoden stehen daher in angemessenem Verhältnis zueinander. Wenn wir die Zahlen der Gußkulturen verdoppeln oder diejenigen der Peptonverdünnung um etwa 30—40% erhöhen, so dürften die Ergebnisse den wirklichen Zahlen an lebenden Keimen in 1 g Boden ziemlich genau entsprechen. Die Resultate der Methoden nach Conn und nach Winogradsky weichen von den eben genannten zunächst insofern ab, als sie bedeutend höhere Keimzahlen anzeigen. Gegenüber den Gußkulturen weisen die Ergebnisse nach dem Verfahren nach Conn den 1—73-, im Mittel den 17,6-fachen Wert auf, nach Winogradsky sogar den 2—303-, im Mittel den 65,6-fachen Wert. Die nach Conn und nach Winogradsky ermittelten Zahlen verhalten sich zueinander wie 1 : 3,8. Daß die direkten Methoden höhere Keimzahlen ergeben würden, war zu erwarten, da ja sowohl in den Gußkulturen, wie in der Peptonlösung nicht alle Mikroben zum Wachstum gelangen und tote Keime nicht mitgezählt werden. Das Verhältnis der Ergebnisse aller vier Methoden zueinander sowie zur Wasserstoffionen-Konzentration der Böden ist aus der folgenden Kurventafel zu ersehen.

Graphische Darstellung der Ergebnisse der Methoden und der Wasserstoffionen-Konzentration.



Kurve I = Ergebnisse des Plattengusses,
Kurve II = Ergebnisse der Verdünnungsmethode,
Kurve III = Ergebnisse des Verfahrens nach H. J. Conn,
Kurve IV = Ergebnisse des Verfahrens nach S. Winogradsky,
Kurve V = Wasserstoffionen-Konzentration der Böden.

Aus der Zeichnung geht der harmonische Verlauf der beiden Kurven I und II besonders deutlich hervor. Die Kurven III und IV liegen bedeutend höher. Das Verfahren nach Conn zeigt die niedrigeren Keimzahlen, da die Präparate einer guten Durchsicht nicht Genüge leisteten. Im ganzen liegt aber doch die Kurve III wesentlich höher als I und II und zeigt nur bei K einen tieferliegenden Wert als die letztgenannten. Außer bei K und P ist ihr Verlauf von D—R demjenigen der Kurven I und II ziemlich ähnlich, aber von S an wird die Abweichung sehr deutlich. Auch Kurve IV läßt in ihrem ersten Teil einen ähnlichen Rhythmus wie die anderen drei erkennen; doch schon bei F, M, P und S weist sie ausgesprochene Eigenheiten auf, die sich bei T, U, W, X und Z noch mehr verstärken. Nur beim Sandboden R treffen die Kurven III und IV aufeinander, und zwar an einem Punkte, der nicht ganz dem doppelten Wert von I und II entspricht. Die Kurve der Wasserstoffionenkonzentrationen zeigt, daß die Schwankungen der Keimzahlkurven zum Teil mit ihr harmonieren, daß aber andere Faktoren neben dem Säuregrad der Böden ebenfalls bestimmenden Einfluß ausüben. Die starke Zunahme der Bodensäure (von U—Z) kommt deutlich im Rückgang der Zahlen für die lebenden Keime (Kurven I, II) zum Ausdruck, nicht aber in den Ergebnissen der mikroskopischen Zählungen (Kurven III und IV). Zweifellos sind in den Böden, für welche die direkten Methoden so hohe Keimzahlen ergeben, viele tote Keime vorhanden. Es ist anzunehmen, daß eine niedrige p_H-Zahl deren Erhaltung im Boden begünstigt. Daß die direkten Methoden in der Tat viele tote Keime nachweisen, geht aus den folgenden Untersuchungen hervor.

Bodenproben in Mengen von 1—10 g wurden mit wenig Wasser angefeuchtet und sofort im Autoklaven sterilisiert. Impfungen von Bodenextraktagar und Peptonlösung mit sterilisiertem Boden lieferten kein Wachstum, zeigten also, daß keine lebenden Keime mehr vorhanden waren. Der sterilisierte Boden wurde nun nach dem Verfahren von S. Winogradsky auf seinen Keimgehalt untersucht. Nach den Angaben von Conn (I) und Winogradsky (I) werden bei Anwendung von Rose bengale, Phloxinrot und Erythrosin tote organische Stoffe gelb bis braun oder gar nicht gefärbt. Die sterilen Böden hätten also auch mit den direkten Methoden als keimfrei befunden werden müssen. Dem war jedoch nicht so. Im schönsten leuchtenden Rot waren die Bakterien zu erkennen und ließen an Intensität der Färbung nichts zu wünschen übrig. Bei den Zählungen stellten sich die folgenden, in Tabelle 11 angeführten Ergebnisse heraus. Sie sind mit den Resultaten der nichtsterilen Böden verglichen und die Abweichungen sind in Prozenten angegeben. Die Ergebnisse, welche von den sterilen Böden erhalten wurden, liegen im ganzen allerdings etwas tiefer als die der nichtsterilen Böden. Es ist jedoch auch nicht allzu selten, daß die Resultate für den sterilen Boden erheblich größer sind. Die Abweichungen betragen einerseits + 1 bis + 95, im Mittel + 12 bis + 49, anderseits — 0,3 bis — 67, im Mittel — 2 bis — 38. Insgesamt lassen die Resultate deutlich erkennen, daß in den sterilisierten Erden dieselben Verhältnisse vorliegen wie bei den nichtsterilisierten Böden, und daß die toten Keime ebensogut erfaßt werden wie die lebenden. Die Photographien 10—12 zeigen genau so gute oder so mangelhafte Bilder, wie sie die normalen Böden lieferten (Abb. 4—9). Die sog. „direkten" Methoden geben also nicht nur die lebenden, sondern alle Keime an und geben keinen Aufschluß über den Anteil an toten Keimen. Bei den geprüften Böden war dieser oft recht groß.

Tabelle 11.
Ergebnisse der Zahlungen nach Winogradsky für sterile und nicht sterile Boden.

Boden	Sediment I			Suspension II			Suspension III			Mittel		
	n. st.	st.	%	n. st.	st.	%	n. st.	st.	%	n. st.	st.	%
D.	151	232	+ 43	189	193	+ 2	199	183	— 9	180	203	+ 12
E.	412	295	— 33	398	282	— 34	105	294	+ 95	305	290	— 5
F.	427	276	— 43	272	271	— 0,3	568	350	— 47	422	299	— 34
G.	403	351	— 14	578	515	— 11	240	209	— 14	407	358	— 13
H.	508	444	— 13	598	497	— 18	675	513	— 27	594	484	— 20
J.	25	31	+ 21	220	204	— 7	427	226	— 61	224	154	— 37
K.	217	207	— 5	328	304	— 7	418	397	— 5	322	303	— 6
L.	243	180	— 25	346	320	— 8	317	290	— 9	302	263	— 14
M.	533	365	— 37	335	322	— 4	330	337	+ 2	406	342	— 17
N.	230	200	— 14	294	245	— 18	292	270	— 8	272	238	— 13
O.	279	255	— 9	276	255	— 8	217	220	+ 1	257	243	— 6
P.	208	194	— 7	287	255	— 12	180	181	+ 0,5	225	206	— 4
R.	22	20	— 9	59	57	— 3	38	35	— 8	40	37	— 8
S.	371	381	+ 3	623	309	— 67	821	542	— 41	605	411	— 38
T.	313	524	+ 50	266	440	+ 49	273	442	+ 47	284	496	+ 49
U.	285	296	+ 4	197	335	+ 52	207	251	+ 19	230	294	+ 24
W.	401	382	— 5	353	299	— 16	382	336	— 13	379	339	— 11
X.	339	324	— 4	293	297	+ 1	422	409	— 3	352	343	— 2
Z.	395	380	— 4	461	429	— 7	342	202	— 51	399	337	— 17

Die Prozentzahlen geben an, um wieviel jedesmal das Ergebnis für den sterilen Boden von dem des nicht sterilen Bodens abweicht.

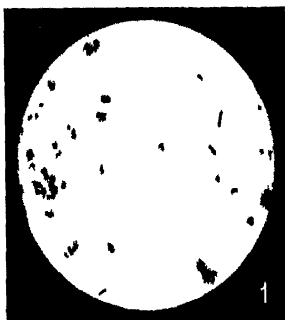
Zusammenfassung.

19 Bodenproben von sehr verschiedenartiger Beschaffenheit wurden nach dem Gußkulturverfahren, dem Verdünnungsverfahren, sowie nach den von H. J. Conn und von S. Winogradsky in Vorschlag gebrachten mikroskopischen Methoden in bezug auf ihren Keimgehalt untersucht. — Das Gußkulturverfahren und die Verdünnungsmethode lieferten bei Benutzung von Mannit-Erdextraktagar bzw. von Peptonlösung sehr gut übereinstimmende Resultate. Ein gewisser Zusammenhang zwischen Keimgehalt und Bodenbeschaffenheit war teilweise erkennbar, jedoch zeigte sich erneut, daß bestimmte Schlüsse aus der Keimzahl auf die Ertragsfähigkeit eines Bodens nicht gezogen werden können. — Die mikroskopischen Keimzählungen lieferten meist bedeutend höhere Werte als die Kulturverfahren, was vornehmlich darauf zurückzuführen ist, daß auch viele tote Mikroorganismen mitgezählt werden, die namentlich in sauren, an organischer Substanz reichen Böden in großer Menge vorhanden sein können. Irgendwelche Beziehungen zwischen diesen Zahlen und der Fruchtbarkeit der Böden bestehen nicht. — Nach der von H. J. Conn empfohlenen Methode werden meist recht mangel-

hafte Präparate erhalten. Die Anwendung von Kapillarpipetten eignet sich zwar für mikroskopische Milchuntersuchungen, dagegen nicht für Bodenprüfungen. Das von S. Winogradsky modifizierte Verfahren lieferte zum Teil bessere Präparate, aber für denselben Boden sehr weit differierende Werte. Der erforderliche Aufwand an Zeit und Arbeit steht in keinem angemessenen Verhältnis zu dem geringen Wert der erreichbaren Resultate. — Abgesehen davon, daß nur die Kulturverfahren annähernd richtige Aufschlüsse über die Menge der im Boden lebenden Keime liefern, sind sie den mikroskopischen Verfahren auch weit überlegen, weil sie im einzelnen vielfach abgeändert und ohne weiteres als Ausgangspunkt für eingehende Untersuchungen über die Leistungsfähigkeit der Erdorganismen dienen können.

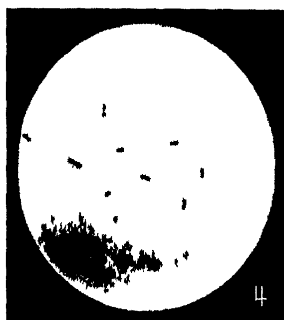
Literatur.

Adametz, Untersuchungen über die niederen Pilze. [Diss. phil.] Leipzig 1886. — Beumer, Vortrag über Boden-Untersuchungen. (Dtsch. med. Woch. Bd. 12. 1886. S. 464.) — Chudiakow, Über die Adsorption der Bakterien durch den Boden und den Einfluß derselben auf die mikrobiologischen Bodenprozesse. (Centralbl. f. Bakt., Abt. II. Bd. 68.) — Conn, H. J., I. The microscopic study of bacteria and fungi in soil. (Technic. Bullet. 1918. No. 64.) — Ders., II. Culture media for use in the plate method of counting soil bacteria. (New York Agric. Exper. Stat., Geneva, N. Y. Technic. Bullet. 1914. No. 38.) — Ders., III. Soil flora studies: The punctiform-colony-forming bacteria in soil. (New York Agric. Exper. Stat., Geneva, N. Y. Technic. Bullet. 1926. No. 115.) — Eberbach, Über das Verhalten der Bakterien im Boden Dorpats. [Diss. med.] Leipzig 1890. — Eberle, Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Bd. 19. 1886.) — Esmarch, Über eine Modifikation des Kochschen Plattenverfahrens zur Isolierung und zum quantitativen Nachweis von Mikroorganismen. (Ztschr. f. Hyg. Bd. 1. 1886. S. 293 f.) — Fränkel, Untersuchungen über das Vorkommen von Mikroorganismen in verschiedenen Bodenschichten. (Ztschr. f. Hyg. Bd. 2. 1887. S. 524.) — Hoffman, Konrad, A contribution on the subject in soil bacteriological analytical methods. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 34. 1912. S. 385.) — Hueppe, Methoden der Bakterienforschung. 1885. — Hiltner und Stoermer, Studien über die Bakterienflora des Ackerbodens mit besonderer Berücksichtigung ihres Verhaltens nach einer Behandlung mit Schwefelkohlenstoff und nach Brache. (Arb. d. biol. Abt. a. Kaiserl. Gesundheitsamt. Bd. 3. 1903.) — Krauß und Uhlenhut, Handbuch der mikrobiologischen Technik. Berlin 1914. Bd. 2. S. 1083. — Löhnis, F., I. Handbuch der landwirtschaftlichen Bakteriologie. Berlin (Gebr. Bornträger) 1910. — Ders., II. Vorlesung über landwirtschaftliche Bakteriologie. 2. Aufl. Berlin 1926. — Ders., III. Landwirtschaftlich-bakteriologisches Praktikum. 2. Aufl. Berlin 1920. — Ders., IV. Mem. Nat. Acad. Scienc. Washington D. C. Vol. 16. No. 2. 1921. — Miquel, Lafars Handbuch der technischen Mykologie. 2. Aufl. Bd. 3. 1904—1906. S. 71. — Müller, R. Th., Über eine rasch arbeitende Methode der bakteriologischen Wasseruntersuchung usw. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 35.) — Reimers, Über den Gehalt des Bodens an Bakterien. (Ztschr. f. Hyg. Bd. 7. 1889. S. 308.) — Smith, N. R., and Worden, S., Plate counts of soil microorganisms. (Journ. of Agric. Research. Vol. 31. Washington 1925. No. 6.) — Thiele, R., Beiträge zur Methodik der Bodenuntersuchungen. (Centralbl. f. Bakt. Abt. II. Bd. 11. 1903. S. 253.) — Whittles, The determination of the number of bacteria in soil. (Journ. Agric. Science. Vol. 13. 1923. p. 18—48.) — Winogradsky, S., I. Etudes sur la microbiologie du sol. (Ann. de l'Inst. Pasteur. Vol. 39. No. 4. 1925. p. 299—354.) — Ders., II. Etudes sur la microbiologie du sol (Deuxième mémoire). (Ann. de l'Inst. Pasteur. Vol. 40. No. 6. 1925. p. 455—520.)

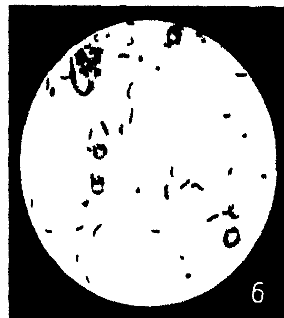

1


2

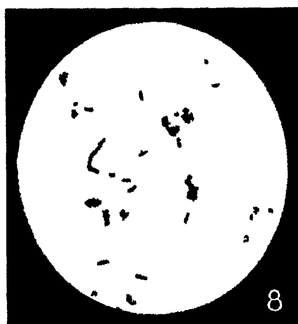

3


4

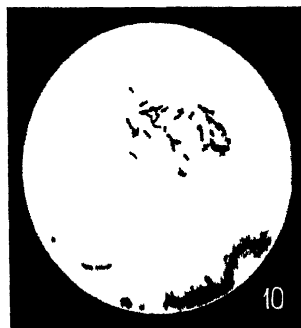

5

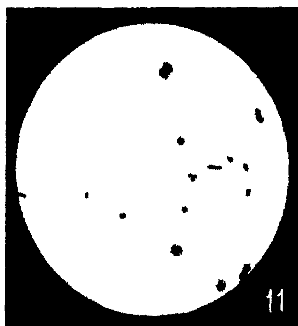

6


7


8


9


10


11


12

Tafelerklärung.

Die Bilder sind Reproduktionen photographischer Aufnahmen von einigen der untersuchten Präparate. Die Aufnahmen wurden mit einem Zeiss'schen Photoaufsatz gemacht. Die Vergrößerung beträgt 500 : 1. Gefärbt waren die Bakterien mit „Erythrosin Extra".

Abb. 1—3. Präparate der Böden K und O nach Conn. Für diese Methode typische unklare Bilder.

Abb. 4. Sediment I des Bodens O nach Winogradsky. Stäbchenformen sind sehr deutlich sichtbar.

Abb. 5. Sediment II des Bodens O. Charakteristisches Bild zahlreicher Bodenteilchen, zwischen denen die Mikroben kaum erkennbar sind.

Abb. 6. Suspension II des Bodens O. Deutliche Stäbchen und wenig Bodenteile.

Abb. 7. Sediment III des Bodens O. Annähernd ebenso unklar wie Abb. 5.

Abb. 8. Suspension III des Bodens O. Zahlreiche Mikroben sind deutlich sichtbar.

Abb. 9. Sediment I des Bodens S. Typisches Bild dieser Fraktion.

Abb. 10. Sediment I des Bodens S nach erfolgter Sterilisation. Die einem Erdteilchen angelagerten Mikroben sind deutlich sichtbar.

Abb. 11. Sediment I des Bodens Z nach erfolgter Sterilisation. Ein ziemlich klares Bild.

Abb. 12. Ein anderes Feld desselben Präparates zeigt dunkle Bodenteile, die Bakterien zum Teil verdeckend.

Referate.

Allgemeines, Lehrbücher usw.

Schaefer, Clemens, Einführung in die theoretische Physik. In zwei Bänden. 2. Aufl. Neudruck. Bd. 1. 8°. XII + 925 S. m. 249 Textfig. Berlin u. Leipzig (Walter de Gruyter & Co.) 1927. Preis brosch. 30, geb. 35,50 RM.

Wie der bekannte Verf. des durchgesehenen anastatischen Neudrucks in 2. Auflage vorliegenden großen Werkes in dem Vorworte zur 1. Auflage betonte, hat er ein Buch schaffen wollen, das die theoretische Physik etwa in dem Umfange darstellt, wie sie in einem 5- bis 6-semestrigen Vorlesungskursus bei 4 Wochenstunden behandelt werden kann. Diese Aufgabe hat er, wie das Nötigwerden einer 2. Auflage beweist, erfolgreich gelöst und behandelt hier zunächst die Mechanik diskreter materieller Punkte, starrer Körper und die Mechanik der Konturen, d. h. die Elastizität und Hydrodynamik, worin die Akustik mit verarbeitet ist, die ja zum Teil der Punktmechanik, zum andern der Elastizität oder Hydrodynamik angehört. — Wie Verf. noch betont, kann es sich bei einem solchen Buche im wesentlichen nur um eine Auswahl aus dem ungeheuren Stoffe in einer akzeptablen Mittellinie handeln. Ferner betont er noch, daß er mit besonderer Liebe die Schwingungsprobleme behandelt habe als Vorbereitung auf die elektrischen Wellen.

Einen wirklichen Begriff von der Bedeutung und Reichhaltigkeit des Gebotenen gibt der **Inhalt des wertvollen Werkes:** Nach einer Einleitung über die Bedeutung und Stellung der Mechanik im System der theoretischen Physik, die Grundbegriffe: auf Raum und Zeit in der Mechanik, die substantiellen Punkte, starre und definierbare Körper und die Einteilung der Mechanik folgt als I. Buch die Mechanik materieller Punkte mit den Kapiteln: 1. Kinematik eines materiellen Punktes, 2. allgemeine Dynamik eines materiellen Punktes, 3. spezielle Bewegungen eines materiellen Punktes, 4. allgemeine Dynamik eines Systems materieller Punkte, 5. spezielle Dynamik eines Systems materieller Punkte. — II. Mechanik starrer Körper: 6. Kinematik starrer Körper, 7. allgemeine Dynamik

starrer Körper, 8. spezielle Dynamik starrer Körper. — III. Buch: Mechanik der Kontinua (Elastizitätslehre und Hydrodynamik): Einleitung. 9. Kinematik eines Kontinuums, 10. Allgemeine Dynamik eines Kontinuums: Analyse des Spannungszustandes. 11. Allgemeine Dynamik eines Kontinuums: Zusammenhang zwischen Spannung und Deformation. 12. Spezielle Fälle des elastischen Gleichgewichts. 13. Gleichgewicht und Bewegung in einem unendlich ausgedehnten Medium. 14. Schwingungen von Saiten und Membranen. 15. Schwingungen von Stäben und Platten. 16. Gleichgewicht und kleine Schwingungen von Flüssigkeiten. 17. Wirbelfreie (Potential)-Bewegung einer Flüssigkeit. 18. Wirbelbewegung. 19. Reibung von inkompressiblen Flüssigkeiten.

Redaktion.

Untersuchungsmethoden, Instrumente usw.

Reader, Vera, The relation of the growth of certain microorganisms to the composition of the medium. I. The synthetic culture medium. (Biochem. Journ. XXI, 1927, 901—907.) — II. The effect of changes in surface tension on growth. (Biochem. Journ. XX. 1927. p. 908—912.)

In the first paper the development of a glucose-mineral salt medium to be used in studies of the effect of "bios" on the growth of microorganisms is described.

In the second paper evidence is submitted to support the view that the amount of growth of Streptothrix corallinus in a synthetic medium with additions of broth or antineuritic concentrates is not related to changes in surface tension and that therefore the growth-promoting property is not due to lowering of the tension of the medium. A surface film on liquid media was produced at lower surface tensions than those which favoured formation of a sediment. Cunningham (Edinburgh).

Fortner, Hans, Einiges zur Färbung mit Methylenblau-Ammoniakgemischen. (Ztschr. f. wissenschaftl. Mikroskopie. Bd. 44. 1927. S. 165—172, m. 1 Textabb.)

In der lesenswerten, aus dem Zoologischen Institut der deutschen Universität in Prag hervorgegangenen Arbeit geht Verf. nach längerer Einleitung, auf deren Einzelheiten hier nicht eingegangen werdon kann, und zwar zunächst auf die Eigenschaften von Azur I ein: A. Darstellung von Pellikula, Ektosark und ähnlichem bei Protisten: 1. Totofärbung kleiner Objekte (Flagellaten, Amöben usw., wozu Färbegemische von Azur I und polychromem Methylenblau verwendet werden. Als Färbelösung diente polychromes Methylenblau 3 + Azur I 1 + Ammoniak 4 und Zusatz von 1 Tropfen 5proz. Kaliumpermanganlösung, als Differenzierungsflüssigkeit: 3 Ammoniak + 2 Teile 50-proz. Alkohol und 2. Schnittfärbung größerer Objekte: (s. Orig.). — B. Darstellung von Zellinfarkten und anderem. — C. Darstellung von Kernen und verwandten Zellderivaten.

Hierauf folgen Mitteilungen über die allgemeine Technik der Färbung, wie Schnellfärbung, Fixierung, Feuchtbehandlung. Schließlich beschreibt und bildet Verf. ab die Bürettenanordnung bei der Herstellung der Färbegemische:

Die Meßgefäße bestehen aus einfachen Glasröhren mit einem Lumen von 15—20 mm, deren eines Ende zu einer Ausflußkapillare ausgezogen ist, das andere aber die Schlauchwürge trägt. Angesetzte Schlauchstücke mit passender Klammer vervollständigen die Armierung. Die Graduierung der Büretten richtet sich nach den Quanten der anzuwendenden Farblösungen. Die zur Aufbewahrung des fertigen Methylenblau-Ammoniakgemisches dienenden Gefäße sind am besten mit dünner Paraffinschicht zuzugießen, um die Kieselsäureeinwirkung auszuschließen, was übrigens sich auch als Überzug der Ammoniak-Bürette empfiehlt. Redaktion.

McKinney, H. H., Methode in Virus studies. (Journ. Agric. Res. Vol. 35. 1927. p. 13—38.)

Filtrierter Virusextrakt hat nur eine niedrige Konzentration. Der Filterschleim, aus Suspensoiden und Colloiden bestehend, hält einen großen Teil des Virus zurück, und daher ist der Gebrauch von Filtern in gewissen Stadien der Reinigung nicht vorteilhaft. Durch Zentrifugieren kann ein großer Teil der suspendierten Teile fortgeschafft werden, ohne die Konzentration des Virusextraktes erheblich zu verringern. Hitzekoagulation ist auch vorteilhaft. Die Konzentration des Virus variiert in Pflanzen verschiedenen Alters und in den verschiedenen Teilen derselben Pflanze. Auch üben äußere Bedingungen einen mehr oder weniger großen Einfluß auf den Virusgehalt der Pflanze aus. Artschwager (Washington D.C.).

Mikroorganismen (Algen, Bakterien, Flechten, Pilze, Protozoen) usw.

Boncinelli, Umberto, Modificazioni osservate in stipiti di Br. melitensis ripectutamenti coltivati in brodo. (Bolletino dell Istit. Sierotarapico Milanese. Vol. 6. 1927. p. 377—386. (Italien. m. deutsch. Zusammenfassung):

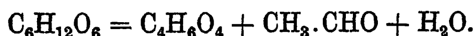
Die Keime der Br. Melitensis- und Paramelitensisgruppe besitzen nicht die Merkmale einer obligatorischen Stabilität, können aber durch die Wirkung verschiedener Mittel Änderungen aufweisen, die sich auf die nachfolgenden Generationen fortpflanzen lassen. — Wenn man vom Bodensatz einer 5—7tägigen Kultur von Melitensis in Bouillon überimpft und dies verschiedene Male wiederholt (5—15), so erhält man eine Kultur mit allen den Merkmalen, die man gewöhnlich als paramelitensis bezeichnet. Das gleiche Ergebnis erhält man, wenn auch erst nach einer größeren Anzahl von Passagen, wenn man von der Oberschicht der Bouillon anstatt vom Bodensatz ausgeht. Die neuen Merkmale der Melitensis weisen manchmal Schwankungen auf, haben jedoch gewöhnlich die Neigung, sich stabil zu erhalten. — Diese, zusammen mit den von anderen Autoren beschriebenen Tatsachen, bekräftigen die Ansicht, zu der Favilli schon auf anderem Wege gelangt ist, daß Br. melitensis und paramelitensis die Extreme einer Reihe von einander nahestehenden, sowie, wenigstens nach einer Richtung hin, transitorischen Formen sind und einer und derselben Bakterienart angehören. Redaktion.

Maurer, K., Beobachtungen über die Zuckerspaltung durch das Bacterium propionicum. (Biochem. Ztschr. Bd. 191. 1927. p. 831.)

Es ist erwiesen und durch Versuche bestätigt, daß das Bacterium propionicum aus Zucker Propionsäure und Essigsäure bildet. An

Stelle von Zucker kann ebensogut Milchsäure als Substrat verwendet werden, des weiteren kann Brenztraubensäure von den Propionsäurebazillen vergoren werden. Die Reduktion der Brenztraubensäure zu Propionsäure erscheint so bemerkenswert, daß sie geradezu ein Argument zugunsten einer Gültigkeit der Pyruvinattheorie auch für die Propionsäuregärung bildet. Man kann sich vorstellen, daß die Erhebung auf die Brenztraubensäurestufe gerade den aktiven Wasserstoff für die seltsame Reduktion schafft.

Bei der Propionsäuregärung sollen nun weiterhin nach Virtanen zwei Arten der Zuckerspaltung nebeneinander herlaufen. Außer der ersten, die zu den beiden einfachen Fettsäuren führt, soll zu 19—30% ein glatter Zerfall des Zuckers in Bernsteinsäure, Acetaldehyd und Wasser erfolgen nach folgender Gleichung:



$$C_6H_{12}O_6 = C_4H_6O_4 + CH_3.CHO + H_2O.$$

Dabei soll, sofern man mit lebenden Zellen arbeitet, sich der Acetaldehyd als ein stabiles Endprodukt ansammeln. Diese Feststellung erscheint auffallend, weil nach Neuberg und Windisch das Bact. propionicum in ausgezeichneter Weise die rapide und quantitive Dismutation freien Acetaldehyds zu Äthylalkohol und Essigsäure besorgt und weil von Neuberg und Gorr auch die dismutative Leistungsfähigkeit desselben Erregers gegenüber dem Methylglyoxalhydrat festgestellt wurde, das in einigen Stunden qualitativ in Milchsäure übergeführt wird, die unangegriffen bleibt, wenn der Versuch dann abgebrochen wird.

Da die Dismutation unter denselben Bedingungen sich vollzieht, unter denen Virtanen arbeitete, nämlich in Gegenwart von Calciumkarbonat, hat Verf. diese Angaben nachgeprüft und auf die Entstehung von freiem Acetaldehyd sowie Bernsteinsäure gefahndet. Beide Stoffe konnten nicht gefunden werden, sondern nur die schon von den älteren Autoren erhaltenen beiden Fettsäuren Essigsäure und Propionsäure. Anhaltspunkte für die Möglichkeit eines direkten Zerfalls von Zucker in Acetaldehyd und Bernsteinsäure mit Hilfe des verwendeten Organismus konnten also nicht gefunden werden. Der Mechanismus der saccharogenen Propionsäurebildung auf biologischem Wege ist nicht durchsichtig. Heuß (Berlin).

Dodge, B. O., Nuclear phenomena associated with heterothallism und homothallism in the Ascomycete Neurospora. (Journ. Agric. Res. Vol. 35. 1927. p. 289—306.)

Die normalerweise homothallische Form von Neurospora tetrasperma entwickelt vier bisexuelle Sporen zum Unterschied von der heterothallischen Art N. sitophila, in der der Ascus acht eingeschlechtliche Sporen enthält. In N. tetrasperma ist die 1. Teilungsspindel länglich. Die 2 Tochterkerne trennen sich und kommen im Ascus übereinander zu liegen. Bei der 2. Teilung liegen die Spindeln entweder fast parallel und nahe dem Zentrum des Ascus oder sie liegen in der Längsrichtung in den beiden Enden. Die 4 Kerne sind birnenförmig, wobei der Schnabel mit einem gegabelten Fortsatz versehen ist. Die Spindeln der 3. Teilung sind beinahe transversal. In der Entwicklung der Spore sind niemals Schwesterkerne beteiligt. Falls aus irgendeinem Grund nebeneinanderliegende Kerne nicht verträglich sind, bilden sich kleine einzellige Sporen aus. Nur selten vereinigen sich alle Kerne des Ascus zur Bildung einer Riesenspore.

Artschwager (Washington D. C.).

Parish, H. J., Coccal forms of the diphtheria bacillus. (Brit. Journ. Experim. Path. Vol. 8. 1927. p. 162—166. 1 plate.)

Formation of cocci in cultures of the diphtheria bacillus has been observed from time to time especially in a medium consisting of tryptic digest of horse muscle. Many were in diploccocal or streptococcal formation as if arranged along the bodies of bacilli, although the intermediate protoplasm was not seen. The cocci retained Grams stain feebly and did not show metachromatic staining with Neissers stain. They could not be stabilised though they persisted in the fifth transfer on agar made with digest broth. Loefflers medium and Witte peptone broth agar favoured return to the bacillary form.

Cultures containing coccal forms were virulent and toxigenic. There was no evidence that the cocci are indicative of racial degeneration of the organisms. Cunningham (Edinburgh).

Enzyme, Gärung, Hefe usw.

Maurer, K., Über die biochemische Überführung von Oximinobrenztraubensäure in Alanin. (Biochem. Ztschr. Bd. 189. 1927. S. 216.)

Viele Gruppen, die einer Reduktion mit chemischen Mitteln fähig sind, können auch auf biochemischem Wege reduziert werden. Die biochemische Synthese einer Aminosäure nach dem Verfahren der phytochemischen Reduktion ist bisher nicht durchgeführt worden. Verf. wählte zu seinen Versuchen als Substrat die Isonitrosobrenztraubensäure und fand, daß die Reduktion des Brenztraubensäureoxims mit Hilfe gärender Hefe gelingt.

Heuß (Berlin).

Nahrungs-, Futter- und Genußmittel.

Tillmans, J., Lehrbuch der Lebensmittelchemie. 8°. XVI + 387 S. m. 67 Textabb. München (J. F. Bergmann) 1927. Preis brosch. 24, geb. 26 RM.

Ein gut ausgestattetes Werk aus der Feder eines Fachmanns (Verf. ist o. ö. Professor an der Universität und Direktor des Universitätsinstituts für Nahrungsmittel-Chemie und des Städt. Nahrungsmittel-Untersuchungsamtes in Frankfurt a. M.), das für Mediziner, Hygieniker, Bakteriologen, Apotheker, Nahrungsmittelchemiker, Botaniker, Zoologen und Landwirte, sowie für Verwaltungsbeamte von großem Werte ist, da es auch die Vitamine und Enzyme eingehend berücksichtigt, sowie auch die neuesten Auffassungen über die Natur der Proteine, Polysaccharide usw. eingehend behandelt. Ferner werden bei der Milch die Milchhygiene und beim Wasser die Vorgänge der Enteisenung, der Entmanganung, des Verrostens usw. berücksichtigt. — Daß der Herstellung der Nahrungs- und Genußmittel, dem Nahrungsmittelgesetz usw. größte Aufmerksamkeit gewidmet ist, ist selbstverständlich. — Bei dem ungemein reichen Inhalte des Werkes müssen wir uns leider darauf beschränken, die Hauptabschnitte desselben hier wiederzugeben:

Abschnitt I. Gesetz betr. den Verkehr mit Nahrungsmitteln und Gebrauchsgegenständen vom 14. Mai 1879 (RGBl., S. 145). — Abschnitt II. Die Nährstoffe. — Die Proteinstoffe (Eiweißkörper). — Die Fette. — Die Kohlenhydrate. — Die Mineralstoffe. — Andere in den Nahrungs- und Genußmitteln vorkommende Stoffe. — Abschnitt III. Ernährungslehre. — Die Vitamine. Abschnitt IV. Animalische Nahrungsmittel. — Das Fleisch. — Eier. — Die Milch. — Käse. — Abschnitt V. Die Fette und Öle. — Die tierischen Fette. — Die Pflanzenfette. — Mischungen verschiedener Fett-

arten. — Abschnitt VI. Pflanzliche Nahrungsmittel. — Die Getreidefrüchte — Die Hülsenfrüchte. — Die Mehle. — Das Brot. — Teigwaren. — Zucker. — Honig und Kunsthonig. — Künstliche Süßstoffe. — Obst. — Gemüse. — Kartoffeln. — Pilze. — Abschnitt VII. Die alkaloidhaltigen Genußmittel. — Kaffee. — Der Tee. — Kakao und Schokolade. — Tabak. — Abschnitt VIII. Die alkoholischen Genußmittel. — Das Wesen der alkoholischen Gärung. — Wein. — Bier. — Branntwein und Liköre. — Alkoholfreie Getränke. — Abschnitt IX. Die Würzmittel. — Essig. — Kochsalz. — Gewürze. — Abschnitt X. Wasser, Wasserversorgung mit Grund- oder Quellwasser. — Wasserversorgung mit Oberflächenwasser. — Reinigung des Wassers in anderer als hygienischer Richtung. — Die Zusammensetzung der natürlichen Wässer. — Nachträge. — Literaturverzeichnis. — Sachverzeichnis. Redaktion.

Güssow, H. T., and Odell, W. S., Mushrooms and toadstools. An account of the more common edible and poisonous fungi of Canada. 8°. 274 pp. m. 128 Taf. Ottawa, Canada 1927.

Die ganz vorzüglich ausgestattete Veröffentlichung der von dem zuerst genannten Autor geleiteten Botanischen Abteilung des kanadischen Landwirtschaftsministeriums gewährt einen ausgezeichneten Überblick über die reichhaltige Pilzflora des Landes. Die sehr schönen, von G. G. Clarke angefertigten Photogramme wurden vom Victoria Memorial Museum in Ottawa zur Verfügung gestellt. Der Einleitung schließen sich kurze Ausführungen an über die Natur, Entwicklung und Einteilung der Pilze sowie über das Sammeln von Pilzen. Auf reichlich 200 Seiten folgen die Beschreibungen von 63 Gattungen mit 174 Arten, die zum größten Teile bildlich vorgeführt sind. Ratschläge über die Verwendung der eßbaren Pilze, über Pilzkulturen sowie über Maßnahmen gegen Pilzvergiftungen beschließen den Text, dem in einem Anhange Listen von einschlägigen Büchern, von Fachausdrücken, sowie alphabetische Verzeichnisse der beschriebenen Gattungen, Arten und der sonstigen behandelten Gegenstände beigegeben sind. Die Befriedigung, mit der H. T. Güssow die Fertigstellung des schönen und mühevollen Werkes im Vorwort bespricht, versteht man namentlich dann vollkommen, wenn man berücksichtigt, daß er erst im Jahre 1909 als deutscher Kulturpionier nach Kanada berufen worden ist, wo es ihm trotz größter Schwierigkeiten gelang, die von ihm gegründete Botanische Abteilung des Ministeriums zu hoher Blüte zu bringen, so daß die unter ihm geleisteten Arbeiten in den letzten Jahren vielfach auch für die deutsche Forschung, namentlich auf pflanzenpathologischem Gebiete vorbildlich geworden sind.

Löhnis (Leipzig).

Bier, Wein usw.

Mathieu, L., Über die Vergärung in zwei Etappen. (Ztschr. f. angew. Chemie. Bd. 40. 1927. S. 1580.)

Die Umwandlung von Most in Rotwein ist das Ergebnis zahlreicher Vorgänge während der Gärung. Die Menge von färbenden und schaumbildenden Gerbstoffen und Geruchstoffen, die in der Maische gelöst sind, durchschreitet ein Maximum infolge der Fällung dieser Gerbstoffe in Berührung mit den Trebern. Man kann diese Berührung im Zeitpunkt des Maximums verhindern und die an die Treber gebundene Alkoholmenge verringern. Durch Beendigung der Vergärung bei niederen Temperaturen fügt man diesen Vorteilen noch die der Erzeugung von Bukettstoffen hinzu und vermeidet die Verluste, die zum Schluß der Bottichgärung bei den flüchtigen Bestandteilen (Alkohol und Bukettstoffe) auftreten. Es empfiehlt sich daher für alle Weine, sie im Lauf der Gärung von den Trebern zu trennen, sobald das Maximum

der Gärung erreicht ist und bei allen feinen Weinen die Gärung im Lagerfaß zu beenden. Man erzielt auf diese Weise höheren Alkoholgehalt, bessere Farbe und Bukettstoffe. Heuß (Berlin).

Milch- und Molkereiprodukte.

Padmos, W. H., De waarde van de reductaseproef voor de practische melkhygiene in vergelijking mit den zuurgraad. (Nederl. Tijdschr. v. Hyg., Microbiol. en Serol. Bd. 2. 1927. pp. 132—138.)

Die von Straub, Lerner und van Gelder vertretene Ansicht, daß die von Viehzüchtern gelieferte Milch bei der Reduktaseprobe im Sommer nicht innerhalb 2 Std. und im Winter nicht innerhalb 3 oder 4 Std. entfärben darf, wird von Verf. geteilt.

Im Gegensatz zu der Reduktaseprobe hat die Bestimmng des Säuregrades für die Beurteilung der Haltbarkeit fast keinen Wert.

L. Elion (Haag).

Kürsteiner, J., Hat der Alpsenn bei der Anwendung der selbstgezüchteten Milchsäurebakterienkultur (Käsereikultur) bitteren Käsegeschmack zu befürchten? (Alpenwirtschaftl. Monatsblätter. 1927. Nr. 6 und 7.)

Bei einer Umfrage ergaben sich nur ganz vereinzelte Beschwerden der Alpsenner wegen des Auftretens von bitterem Käsegeschmack im Gefolge der Anwendung von Käsereikultur, so daß es nicht nötig erscheint, den Gebrauch der Käsereikultur zum Labansatz in den Alpkäsereien zu hemmen. Auch die Käsereien, in denen bitterer Käsegeschmack beim Gebrauch von Käsereikulturlab aufgetreten ist, brauchen die Käsereikultur nicht aufzugeben, sollten aber versuchsweise, wenn keine Blähung zu befürchten ist, das mit Käsereikultur vorbehandelte Lab mit ungeschiedener statt mit geschiedener Schotte ansetzen. An der Käsereikultur aber soll auch dann nichts geändert werden, sie soll nach wie vor mit geschiedener Schotte unter Beobachtung größter Reinlichkeit und Sorgfalt behandelt und weitergezüchtet werden.

Behrens (Hildesheim.)

Kürsteiner, J., Bietet die mit der gehörig gereinigten Melkmaschine Alfa Land gemolkene Käsereimilch wesentliche Vorteile gegenüber der in üblicher Weise von Hand gemolkener Käsereimilch? (Schweiz. Milchztg. 1927. Nr. 72 und 73.)

—, —, Ein Beitrag zur Diskussion über die Gewinnung von Milch mittels Melkmaschine für die Emmentalerkäse-Qualitätsproduktion. (Ebenda. 1927. Nr. 97.)

Das Gutachten kommt auf Grund von Versuchen unter den Verhältnissen der Praxis zu dem Ergebnis, daß im Käsereibetrieb weder für den Versuchsleiter noch für den praktischen Landwirt, dessen Urteil als Anhang mitgeteilt wird, eine Überlegenheit der Melkmaschine über das Handmelken ersichtlich geworden ist. Das gilt insbesondere auch für die bakteriologische Beschaffenheit der Milch. Anstatt der Einführung von Melkmaschinen in die schweizer Käsereibetriebe empfiehlt der Verf. daher dringend die Einführung von vermehrten und verlängerten Melkerkursen, verbunden mit Melkerexamen, nach holländischem Muster, also eine bessere Ausbildung der Melker. Auch die an zweiter Stelle genannte Erwiderung auf ander-

weitige Äußerungen, besonders auch der Industrie, hält an diesem Ergebnis fest. Behrens (Hildesheim).

Wasser, Abwasser usw.

Kořinek, J., Über die Zersetzungsprozesse der organischen Substanz im Meere. (Biochem. Ztschr. Bd. 192. 1928. S. 230.)

Die Untersuchungen des Verf.s erbrachten folgende Zusammenfassung: 1. Auch in der unmittelbaren Nähe der Küste wird die organische Substanz in Seewasser durch echte Seebakterien zersetzt. Die Süßwassermikroben, die im Meer eingeschleppt worden sind, spielen dabei keine große Rolle. — 2. In Mischungen des Seewassers mit Süßwasser entwickelt sich immer das Bakterium, das bei der betreffenden Konzentration der Seesalze sein Optimum findet. Die anderen werden in den Hintergrund gedrängt. Hier wird es deutlich, daß es ein Unterschied ist, ein Milieu zu vertragen und in demselben gut zu gedeihen. — 3. Die Kulturflüssigkeit, die ein Viertel Seewasser und drei Viertel Süßwasser enthält, wird immer gelb. Die Färbung wird durch ein Bakterium, für das die Mischung ein elektives Milieu darstellt, verursacht. Sonst wächst das Bakterium nur auf Seewassermedien. — 4. Die meisten Bodenmikroben haben ihr Optimum im Süßwasser, je mehr Seewasser zugesetzt wird, desto mehr ist das Wachstum derselben gehemmt. Das Gegenteil gilt von den Seeschlammikroben. — 5. See- und Süßwasserkulturflüssigkeit in verschiedenem Verhältmis gemischt, weist keine regelmäßige Änderung des ph auf. Das ist die Folge der vorherrschenden Bakterien (oder Assoziationen), die in der betreffenden Konzentration der Salze ihr Optimum finden. Im allgemeinen läßt sich sagen, daß die Bakterienflora des brakischen und des Seewassers größere Säuerung der die Dextrose enthaltenden Flüssigkeit verursacht, als die Bakterienflora des Süßwassers bzw. des Wassers, das wenig Salze enthält. — 6. Seebakterien sind gegen Süßwasser sehr empfindlich. Meistens können sie darin überhaupt nicht wachsen. Süßwasserbakterien sind gegen das Seewasser bei weitem nicht so empfindlich wie gegen Süßwasser. Für einige ist der Zusatz von Seewasser in das Nährmedium sehr vorteilhaft. — 7. Agglutiniert wachsende Stämme (besonders gilt das von den Bazillen) werden im Seewasser so stark agglutiniert, daß sie zu Boden fallen. Es scheint, daß auf diese Weise sich das Seewasser hauptsächlich von den Süßwassermikroben befreit.

Heuß (Berlin).

Boden, Nitrifikation, Düngung usw.

Löhnis, F., Die Biologie des Bodens. Handbuch der Landwirtschaft. Bd. II, herausgeg. v. **Th. Roemer.** S. 41—94. Berlin (Paul Parey) 1928.

Eine zusammenfassende Besprechung der landwirtschaftlich wichtigsten Tatsachen aus dem Gebiete der Biologie des Bodens in folgender Anordnung:

A. Die Aufgaben der Biologie des Bodens. B. Die Kleinlebewesen des Bodens: 1. Die verschiedenen Gruppen von Bodenbewohnern, 2. Zahl und Art der Kleinlebewesen in den verschiedenen Böden. C. Die Lebensbedingungen der Kleinlebewesen: 1. Die Deckung des Nahrungsbedarfs und der Einfluß der Reaktion des Bodens, 2. Der Einfluß des Wassergehalts des Bodens, 3. Der Einfluß der Durchlüftung des Bodens, 4. Die Wirkung von Wärme und Kälte im Boden. D. Die Beteiligung der Kleinlebewesen an den Umsetzungen im Boden: 1. Abbau und Aufbau kohlenstoffhaltiger Verbindungen, 2. Abbau und Aufbau stickstoffhaltiger Verbindungen, 3. Aufschließung des Mineralstoffvorrats im Boden. E. Die Beeinflussung der Kleinlebewesen im Boden:

1. Der Einfluß der Bearbeitung des Bodens, 2. Der Einfluß der Düngung des Bodens, 3. Der Einfluß der Nutzung des Bodens, 4. Impfung des Saatgutes oder des Bodens, 5. Abtötung schädlicher Kleinlebewesen im Boden. Löhnis (Leipzig).

Němec, A., Über den Einfluß des löslichen Kieselsäuregehalts der Böden auf die Resorption der Phosphorsäure durch die Pflanze. (Biochem. Ztschr. Bd. 190. 1927. S. 42.)

In der vorliegenden Arbeit wurde versucht, die Beziehungen zwischen den wasserlöslichen Kieselsäureverbindungen des Bodens und der Intensität der Phosphorsäureresorption durch die Pflanzen zu verfolgen. Die Assimilation der Phosphorsäure von verschiedenen Böden wurde mit Hilfe der Neubauerschen Roggenkeimpflanzenmethode festgestellt.

Aus den ausgeführten Untersuchungen ist ersichtlich, daß die höchsten Phosphorsäuremengen durch die wachsenden Roggenkeimpflanzen nur aus den Böden resorbiert wurden, welche den größten Kieselsäuregehalt des wässerigen Bodenauszuges aufwiesen und umgekehrt, daß die kieselsäurearmen Böden die geringste bzw. negative Phosphorsäureaufnahme zeigten. Der natürliche Kieselsäuregehalt des Bodens bewirkt danach eine beträchtliche Steigerung der Resorption von Bodenphosphorsäure, ähnlich wie dies durch künstliche Zugabe von löslichen Silikaten bzw. kolloidaler Kieselsäure von Lemmermann und anderen nachgewiesen wurde.

Die löslichen Kieselsäureverbindungen der natürlichen Böden verdienen daher nähere Betrachtung bei der Lösung der Phosphorsäurebedürftigkeitsfrage. Soweit die Böden mit Phosphorsäureverbindungen genügend versorgt sind, kann die Bestimmung der wasserlöslichen Kieselsäure gewisse Hinweise auf die Resorptionsfähigkeit der Phosphorsäure für die Pflanzen liefern. Dies wurde auch durch vergleichende Kieselsäurebestimmungen in Böden mit Felddüngungsversuchen bestätigt, welche zeigten, daß eine ertragssteigernde Wirkung von Phosphorsäuredüngung zu Zuckerrübe besonders in den Fällen gesichert wurde, wo der nach dem in der Abhandlung beschriebenen kolorimetrischen Verfahren festgestellte Kieselsäuregehalt des Bodens weniger als 20 mg SiO_2 in 1 kg betrug.

Der wässerige Bodenextrakt enthält außer ionisierter Kieselsäure wahrscheinlich noch andere komplexe Kieselsäureverbindungen, wie Humuskieselsäure und andere. Inwieweit diese Verbindungen an der Steigerung der Phosphorsäureresorption teilnehmen, muß dahingestellt bleiben, da man über Vorkommen und Zusammensetzung und besonders über die Wirkung dieser Kieselsäurekomplexe in Böden sehr wenig unterrichtet ist.

Heuß (Berlin).

Mykorrhiza, Symbiose usw.

Millard, W. A., and Taylor, C. B., Antagonism of microorganisms as the controlling factor in the inhibition of scab by green manuring. (Ann. Appl. Biol. Vol. 14. 1927. p. 202—216, w. 3 plates.)

Pots of sterilised soil were inoculated with the Actinomyces of potato scab and in addition with increasing inoculations of a saprophytic Actinomyces and planted with potato tubers which had been soaked in formaldehyde. A reduction in the amount of scab was observed in the crop from pots which had received inoculations of the saprophyte. This reduction was roughly proportional to the size of the inoculation of the

phytic Actinomyces and is believed to have been due to antagonism between saprophyte and parasite.

It is suggested that the beneficial effect of green manuring on scab under field conditions is due to a similar competitive action. The contention is that the green manure favours the growth of both types of Actinomyces but that the slow growing parasite is ultimately starved out by the saprophytes which grow more rapidly. It is difficult to believe however that a virulent parasite can be starved out in this way in presence of a susceptible host plant. Cunningham (Edinburgh).

Herms, W. B., The effects of parasitism on the host and on the parasite. (Journ. econ. Ent. Vol. 19. 1926. p. 316—325.)

Betrachtung des Verhältnisses von Parasit und Wirt von allgemeinen Gesichtspunkten aus. Verf. will nur solche Fälle als echten Parasitismus betrachtet sehen, in denen der Wirt durch den Parasiten normalerweise nicht oder kaum geschädigt wird, während er die Insekten, die im Laufe ihrer Entwicklung das Wirtstier langsam toten, „verfeinerte Raubtiere" nennt und diesen Fall als „Parasitoidismus" bezeichnen möchte. Diese Parasiten würden ihre Rolle als Verfolger eines schädlichen Insekts ausgespielt, ihre praktische Bedeutung verloren haben, sobald sie zu echten Parasiten des Schädlings geworden wären. — Die Anpassungen der Parasiten an ihre Wirte, die Wirkung (z. B. der Stylopisierung) auf letztere werden erörtert. Der Gedankengang des Verf.s läßt sich im übrigen nicht kurz wiedergeben. Friederichs (Rostock).

Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz.

Merkenschlager, F., Tafeln zur vergleichenden Physiologie und Pathologie der Kulturpflanzen. Mappe mit 7 Tafeln und Text in der Größe 43×29 cm. Berlin (Oscar Schlegel) 1928. Preis 12,50 RM.

In einer überraschend einfach erscheinenden, doch außerordentlich vielversprechenden und originellen Art und Weise hat Verf. hier ein altes Problem neu angefaßt; seine bis jetzt vorliegenden Untersuchungsergebnisse, die sich auf die Abhängigkeit der Keimung und Entwicklung einiger Kulturpflanzen von Feuchtigkeit, Bodenart, Nährstoffzusammensetzung und -konzentration, Reaktion, Lichtintensität u. a. erstrecken und zwangsläufig in das noch wenig erforschte Gebiet der Stoffwechselpathologie hineinleuchten, will Verf. nur als „Vorbereitung" zu einer „Speziellen Ernährungsphysiologie der Kulturpflanzen" angesehen wissen. Auf 6 farbigen Tafeln sind je 2 und auf einer 4 Kulturpflanzen vergleichend gegenübergestellt, um jeweils die Art- bzw. Rassencharaktere entsprechend herauszudifferenzieren. Dabei sind die Vergleichspflanzen in einigen Fällen aus weit entfernten Familien, in anderen aus dem gleichen Verwandtschaftskreis gewählt. Auf Tafel 1 sind Kartoffel und Zuckerrübe, auf Tafel 2 Roggen und Gerste, Tafel 3 Lupine und Buchweizen, Tafel 4 Sellerie und Spinat, Tafel 5 Senf und Lein, Tafel 6 Buschbohne und Feuerbohne, Erbse und Pferdebohne und auf Tafel 7 Fichtelgebirgshafer und v. Lochows Gelbhafer zur Darstellung gebracht.

Der begleitende Text, der sich durch die dem Verf. eigene prägnante Formkürze auszeichnet, beschränkt sich nicht auf die Erläuterung der auf den Tafeln gebrachten Abbildungen und die Wiedergabe eigener Versuche, sondern bezieht auch die Kulturgeschichte der gegeneinander gestellten

Pflanzen, die Verbreitung, die Ökologie und die Chemie derselben ein, soweit man bisher von ihnen nähere Kenntnis hat. Durch Aufdeckung nur einiger — bei weitem nicht einmal aller — Wechselbeziehungen zeigt Verf. in seiner Arbeit, die ein umfassendes Wissen voraussetzt, wie erschreckend groß die Zahl noch ungelöster, wichtigster, wissenschaftlicher Fragestellungen auf diesem Gebiete ist. Vor allem den Agrikulturchemikern wird hier, das fühlt man, ohne daß Verf. auch nur eine Andeutung in diesem Sinne macht, in der Fülle der Anregungen ein Weg gewiesen, den sie, allein im Interesse der wirtschaftlichen Bedeutung der Arbeiten, baldmöglichst beschreiten sollten.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß diese eigenartige und interessante Veröffentlichung Merkenschlagers auch ohne besondere Empfehlung Eingang finden wird in weite wissenschaftlich-botanische und -landwirtschaftliche Kreise. Stapp (Berlin-Dahlem).

Tierische Parasiten als Krankheitserreger und Schädlinge.

Houlbert, C., Les Coléoptères d'Europe, France et régions voisines. T. I—III. 8°. 970 pp., 76 pl., 233 figs. Paris (Octave Doin) 1921—1927. Preis 60 fr.

Verf. gibt in 3 Bänden eine übersichtliche Schilderung der Anatomie, Physiologie und Systematik der europäischen Käfer mit besonderer Berücksichtigung der französischen Fauna. Im systematischen Teil werden Bestimmungstabellen für alle Gattungen geboten und Vertreter der meisten abgebildet. Wenn dadurch auch die Bestimmung sehr erleichtert wird, so wäre es wohl noch wertvoller gewesen, wenn auch die für die Bestimmung maßgebenden morphologischen Einzelheiten abgebildet worden wären. Wertvoll ist dagegen die Abbildung zahlreicher Käferlarven. Das Buch wird auch deutschen Entomologen willkommen sein und bei der Bestimmung gute Hilfe leisten können. Nicht auf der Höhe der Zeit steht das Kapitel über die Einwirkung giftiger Gase. Hier sind die reichen Erfahrungen, die darüber auf dem Gebiete der angewandten Entomologie vorliegen, nicht berücksichtigt worden. Zacher (Berlin).

Marchal, P., Contribution à l'étude génotypique et phénotypique des Trichogrammes. (Compt. Rend. Acad. Sci. Paris. T. 185. 1927. p. 489—493, 521—523.)

Verf. unterscheidet von Trichogramma evanescens f. typica eine besondere, in der gleichen Örtlichkeit (seinem Garten) vorkommende Trichogramma-Form als Tr. cacoeciae. Erstere tummelt sich an besonnten Stellen, insbesondere auf Kohl, wo sie die Eier von kohlfressenden Schmetterlingen ansticht und mit ihren Eiern belegt (auch die Eier von Schwebfliegen); die andere Form lebt mehr im Schatten auf alten Quitten- und Apfelbäumen als Eiparasit von Cacoecia rosana, einer Tortricide. Während Evanescens zahlreiche Generationen im Laufe einer Vegetationsperiode aufeinander folgen läßt, bringt Cacoeciae immer nur deren zwei hervor. Die Sommergeneration (Ende Juni/Juli) ist normal geflügelt, die im März/April ausschlüpfende dagegen hat verkümmerte Flügel, welche auf dem Thorax in Gestalt kurzer Schuppen zusammengefaltet bleiben. Ferner kann Cacoeciae sich unbegrenzt thelytok fortpflanzen; ♂♂ treten nur ganz ausnahmsweise auf (wogegen Evanescens sich unbefruchtet arrhenotok fortpflanzt, nur ♂♂ liefert).

Die Generationenfolge der Tr. cacoeciae ist in merkwürdiger Weise dem Entwicklungszyklus des Wirtes angepaßt. Die Eier desselben, im Sommer in einem Haufen abgelegt, überwintern. Die Trichogramma der geflügelten Generation vollziehen dann alsbald die Parasitierung. Wenn die neue, ungeflügelte Generation ausschlüpft, sind die Cacoecia-Eier noch immer nicht fertig entwickelt; ein Teil von ihnen ist unparasitiert geblieben und wird nunmehr von den ungeflügelten ♀♀ der Tr. cacoeciae, welche das Eierhäufchen gar nicht erst verlassen, ebenfalls mit Eiern belegt. Wiewohl in der Natur nicht in Kohlraupeneiern vorkommend, kann Cacoeciae im Experiment leicht veranlaßt werden, Mamestra-Eier und andere zu belegen. Alsdann entsteht eine zahlreiche Generationenfolge wie bei der typischen Evanescens-Form. „Man kann also sagen, daß Tr. cacoeciae die Schnelligkeit seiner Entwicklung nach derjenigen der Embryonalentwicklung seines Wirtes einrichtet": sie entwickelt sich langsam (2 Generationen im Jahr) in einem Wirt, dessen Eier eine lange Diapause durchmachen, schnell hingegen in einem Wirt, dessen Eier nur wenige Tage zur Entwicklung brauchen.

Gleichwohl ist diese Trichogramma-Form genotypisch befestigt und von Evanescens vielleicht artlich verschieden. Denn wenn Evanescens Eier von Cacoecia rosana dargeboten werden, so legt sie, die sonst nicht wählerisch ist, darin nicht ab. Auch behält T. cacoeciae ihre etwas abweichende Färbung bei, wenn sie in Mamestra-Eiern sich entwickelt, und dieses äußere Merkmal ist also genotypisch. Kreuzung zwischen Evanescens ♂ und Cacoeciae ♀ gelingt zwar insofern, als die Paarung stattfindet, aber eine Befruchtung hat nicht statt, denn die Nachkommenschaft zeigt nur mütterliche Merkmale und besteht nur aus ♀♀. — Verf. gibt der Meinung Ausdruck, daß Untersuchungen an verschiedenen Orten zur Auffindung einer großen Reihe von Linien von Trichogramma führen würde, welche sich als Rassen darstellen; ihre Entstehung wird durch die thelytoke Parthonegenese begünstigt. Untersuchungen über etwaige cytologische Differenzen (haploide, diploide und polyploide Rassen) würden vielleicht interessante Aufschlüsse ergeben. Friederichs (Rostock).

Krankheiten und Schädlinge der Forstpflanzen.

Nechleba, A., Verkümmern und Verderben von Bruten forstschädlicher Insekten. (Anz. f. Schädlingskde. Jahrg. 3. 1927. S. 115—116.)

Nachdem die Nonnenplage in Böhmen (1919—1922) ihren Höhepunkt überschritten hatte und Polyederkrankheit aufgetreten war, sank die Fruchtbarkeit der Nonnen stark. Statt der normalen Eierzahl von 20—100 Stück wurden deren oft bloß 3—10 und noch weniger abgelegt. Auch starben viele Falter vor der Eiablage, und von den abgelegten liefert nur ein kleiner Teil Raupen. Nach der Chronik der Forstverwaltung Neuhütte sind nach Ausbruch der Polyederkrankheit kaum 1% Raupen geschlüpft.

Friederichs (Rostock).

Koch, Rudolf, Bestimmungstabellen der Insekten an Fichte und Tanne nach den Fraßbeschädigungen. 2., neubearb. Aufl. 8°. XX + 145 S., m. 210 Textabb. Berlin (Paul Parey) 1928. Preis geb. 6,50 RM.

Ein für Forstwirte und -beamte, Zoologen und Phytopathologen usw. gleich wertvolles Büchlein liegt hier in 2. Auflage vor, in welcher Verf., der Forstmeister in Ottobeuren ist, die darin enthaltenen Tabellennummern der 1. Auflage auf 141 zusammengezogen hat, wodurch eine wesentliche Verbesserung der Übersichtlichkeit erzielt worden ist. Daß in der neuen Auflage alle neueren Ergebnisse der Forstentomologie Berücksichtigung gefunden haben, bedarf nicht erst der Angabe, desgleichen, daß die Zahl der vorzüglichen Fraßbilder noch erweitert worden ist.

Der Gebrauch des empfehlungswürdigen Buches wird durch eine Gebrauchsanleitung wesentlich erleichtert. Links auf den Tabellen stehen fettgedruckt die fortlaufenden Nummern 1—141 und die Beschreibung der einzelnen Schädlinge sowie der durch sie verursachten Beschädigungen.

Redaktion.

Rettich, Das Auftreten der Kiefernbuschhornblattwespe, Lophyrus pini, in Baden 1927. (Anz. f. Schädlingskde. Jahrg. 4. 1928. S. 15—17, m. 2 Abb.)

Die 2. Generation des obigen Schädlings trat 1927 in den Kiefernwaldungen bei Heidelberg sehr stark auf, und zwar besonders bei Schwetzingen in unglaublichen Massen, die in Klumpen in den Kronen saßen und sich zu Tausenden und Abertausenden am Fuße der Stämme sammelten, so daß die untersten Lagen erstickten. Die Forstverwaltung entschloß sich daher zu Großversuchen mit Esturmitbestäubung der chemischen Fabrik Gebr. Merck in Darmstadt, und zwar teils mit Spezialflugzeug der Junkerswerke in Dessau, sowie mit dem Bodenmotorverstäuber von Carl Platz in Ludwigshafen a. Rh. — I. Biologie des Insekts: Das unvermittelte Auftreten der Schädlingsmassen erklärt Verf. durch sehr günstige Witterung während der Hauptfraßzeit der Frühjahrsgeneration im Mai und Juni und die große Hitze Ende Juli und Anfang August (Eiablage der 2. Generation). Die Entwicklung der Schädlinge war zeitlich nicht einheitlich, so daß ein Unterschied von 2—3 Wochen festzustellen war. Befallen wurden alle Altersklassen, am stärksten aber Stangenhölzer, am geringsten junge Kulturflächen. In gleicher Weise befallen wie die reinen Kiefernbestände wurden mit Laubholz gemischte oder unterstandene Kiefern, doch war in ersteren Kahlfraß häufiger. Gelitten hatten außer der gewöhnlichen Kiefer auch andere Kiefernarten, und unter diesen besonders die Bankskiefer, deren Rinde junger Zweige stark benagt wurde. In der Not wurden aber auch Nadeln von Fichte, Tanne, Douglasie befressen, während Laubholzblätter, vor allem der Eiche skelettiert, aber auch das Bodengras, Pfriemen und Heidekraut angenommen wurden. Großen Einfluß auf Freßlust und Beweglichkeit der Raupen haben Witterung und Temperatur, doch können sie selbst größere Kälte ertragen. Ihre Feinde sind Meisen und Kleiber. — II. Bekämpfung: Bestäubung wirkte überraschend gut, so daß nach 4—5 Tagen keine lebenden Raupen in den bestäubten Beständen sich fanden. Auch die Bestäubung mit Handapparaten (Rückschwefler) war erfolgreich. Gegen Fraßgift ist die Afterraupe der Blattwespe äußerst empfindlich. — Was die Flugzeugbekämpfung anlangt, betont Verf. die Abhängigkeit derselben vom Wetter, den hohen Kostenaufwand bei Verwendung von Esturmit (70 RM. je Hektar) und beim Motorverstäuber seine beschränkte Verwendungsmöglichkeit und seine Abhängigkeit vom Winde. — III. Künftige Maßnahmen im Laufe des Winters: Hier empfiehlt Verf. zahlreiche Untersuchungen der eingesponnenen, über-

winternden Afterraupen aus den einzelnen Fraßgebieten bezüglich des Gesundheitszustandes und besonders des Parasitenbefalls sowie der Vermehrungsaussichten im kommenden Frühjahr. Neue Hauptgefahr droht den Fraßgebieten durch Vermehrung des Waldgärtners, namentlich von piniperda, weshalb Verf. scharfe Durchforstung empfiehlt, sowie Aufstellung von Fangbäumen, ferner auch weitgehende Förderung des Vogelschutzes.

Redaktion.

Krankheiten der Gemüse- und Küchenpflanzen.

Pape, H., Eine wenig bekannte Form der Herniekrankheit bei Kohlrüben mit einer Bemerkung über die Sporengröße von Plasmodiophora brassicae Wor. (Pflanzenbau, Jahrg. 2. 1925/26. S. 172—173.)

Es werden Kohlrüben beschrieben und abgebildet, die an ihrem basalen Ende teils frische, faulende, teils alte, vernarbte Wundstellen und an diesen den Erreger der Kohlhernie (Plasmodiophora brassicae Wor.) aufwiesen. Die bei Befall durch die Kohlhernie gewöhnlich zu beobachtenden knotenartigen oder fingerförmigen Auswüchse fehlten. Sie dürften ursprünglich an den Rübenkörpern vorhanden gewesen, dann aber abgefault sein. —

Die Sporen von Plasmodiophora brassicae, die nach Woronin einen Durchmesser von 1,6 μ haben sollen, sind nach Messungen des Verf.s erheblich größer, nämlich 2,6—3,4 μ, also etwa doppelt so groß, wie von Woronin angegeben wird. Pape (Berlin-Dahlem).

Nolla, J. A. B., Onion-leaf anthracnose. (Journ. Departm. Agric. Vol. 10. 1926. p. 245.)

An Laubblättern und Zwiebelschuppen von Allium cepa ruft ein Pilz, Colletotrichum chardonianum n. sp. weißliche Flecken hervor. Bei Regenwetter verfault das erkrankte Gewebe; die inneren Schuppen der Zwiebel erkranken nicht. Der Pilz bildet reichlich Konidienlager, die cremefarben, rötlich fleischfarben oder eisenfarben sind. Das Myzel des Pilzes ist in Reinkultur grau, dunkel oder grünlich, je nach dem Substrat, auf dem es wächst. Die Pathogenität des Pilzes wurde durch Infektionsversuche erwiesen. — In Laboratoriumsversuchen keimten die Sporen auf Objektträgern, die mit Schwefelpulvern bestäubt waren, ebensogut wie auf unbehandelten. Auch verschiedene Kupferstäubemittel waren wirkungslos, nur einige Präparate hemmten die Sporenkeimung merklich. Ob aber eine praktische Bekämpfung mit diesen Mitteln möglich ist, erscheint fraglich, weil anzunehmen ist, daß die Pulver an Zwiebelblättern nicht gut haften.

Riehm (Berlin-Dahlem).

Krankheiten der Halmfrüchte und Gräser.

Parker, H. L., and Thompson, W. R., A contribution to the study of hibernation in the larva of european Corn-Borer (Pyrausta nubilalis Hübn.). (Ann. ent. Soc. Amer. Vol. 20. 1927. p. 10—22, 8 Abb.)

Die Reaktionen der Insekten auf Einwirkungen von Temperatur und Feuchtigkeit während ihrer Entwicklung sind viel komplizierterer Art als gewöhnlich angenommen wird. Verschiedene Generationen derselben Art können sich verschieden verhalten. Neben solchen zeitlichen Verschiedenheiten kommen örtliche vor.

Der Maiszünsler hat in Europa und Amerika gewöhnlich 2 Generationen. Die erste, sich im Juli und August verpuppend, ist etwa 2 Wochen später zum Falter entwickelt. Die Larven der 2. Generation hingegen, obwohl als solche gegen Ende September fertig entwickelt, fallen in Lethargie und werden erst im folgenden Frühjahr zum Falter. In manchen Gegenden aber erreichen die Larven der 1. Generation das 5. Stadium ziemlich spät und verwandeln sich nicht, sondern gehen in das Ruhestadium gleich denen der 2. Generation über. Die Diapause dieser Larven ist etwas ganz anderes als die durch niedrige Temperatur herbeigeführte Lethargie; hoher Temperatur ausgesetzt können sie nur zum kleinen Teil und mit großer Sterblichkeit reaktiviert werden, wiewohl möglichst vollständig die äußeren Bedingungen, unter denen die Sommerbrut sich entwickelt, hergestellt wurden.

Nach Roubaud beruht die Unterbrechung der Entwicklung auf Autointoxikation des Insekts, die in der Ruhepause allmählich beseitigt wird. Bei Pyrausta bestätigte sich dies nicht. Dagegen war der Wiederbeginn des aktiven Lebens im Frühjahr von Schwellen der Gonaden begleitet (Abb.). Larven des Stadiums V in einer Gegend mit 1 jähriger Generation hatten im Spätsommer ganz unentwickelte Gonaden. „Man darf daraus schließen, daß die Verhinderung der Entwicklung . . . durch Faktoren bestimmt wird, die in einem ziemlich frühen Stadium auf die Larve einwirken und daß sie weitgehend, wenn nicht ganz, unabhängig ist von der Sommerwärme, wie schon Babcock auf Grund von experimentellen Studien ausführte.“ . . . „Jedenfalls, der Unterschied in der Schnelligkeit der Entwicklung der Gonaden bei den Larven des überwinternden gegenüber dem nichtüberwinternden Typus macht es möglich, durch Schnitte ziemlich genau den Charakter der Larvenpopulation in Übergangsgegenden (d. h. in Gegenden mit einem Übergangsklima) zu bestimmen.“

Friederichs (Rostock).

Molz, E., und Müller, K. R., Über das schlechte Auflaufen der Wintersaat, insbesondere des Roggens. (Dtsch. Landwirtschaftl. Presse. 1927. S. 87 u. 117—118, 3 Abb.)

Bei Versuchen zur Bekämpfung von Fusarium des Roggens mit den Trockenbeizmitteln „Abavit B“, „Uspulun-trocken“ und „Tutan“ zeigte bei Verwendung von stark fusariösem Roggen „Abavit B“ die besten Ergebnisse. Bei weniger stark infiziertem Saatgut wichen die Ergebnisse mit den genannten Mitteln bei Triebkraftbestimmungen, bei Feld- und Topfversuchen nur wenig voneinander ab. Versuche mit verschiedenen Mengen von „Abavit B“ ergaben, daß eine ausreichende Wirkung schon bei Zusatz von 75 g auf 1 Zentner Saatgut erreicht werden kann.

Winkelmann (Berlin-Dahlem).

Krankheiten der Nutz-, Medizinal- und Genußmittelpflanzen usw.

Millard, W. A., and Beeley, F., Mangel scab, its cause and histogeny. (Ann. Appl. Biol. Vol. 14. 1927. p. 296—311, w. 4 plates.)

Two types of mangel scab are distinguished, raised and pitted, the former being subdivided into mound and knob scabs. From the pitted type an organism identical with Actinomyces scabies (Thaxter) Güssow, emend. M. & B. was isolated and the disease of the pitted type was reproduced by inoculations of this organism as well as by inoculations of a strain of this organism isolated from potatoes. A. scabies attacked the true terminal and lateral roots as well as the enlarged portion main root.

From wound scab a strain of Actinomyces was isolated which reproduced the same type of scab in inoculation experiments. This organism is described as a new species, A. tumuli.

Cunningham (Edinburgh).

Krankheiten der Wurzel- und Hackfrüchte.

Böning, Karl, Ist die durch die Blattwanze (Piesma quadrata Fieb.) hervorgerufene Erkrankung der Rübe eine Viruskrankheit? (Anz. f. Schädlingskde. Jahrg. 4. 1928. S. 8—10.)

Anknüpfend an die von Dyckerhoff angestellten Infektionen an Zuckerrübenkeimlingen mit der Rübenblattwanze, macht Verf. lesenswerte Bemerkungen zu denselben. Zunächst teilt er die wichtigsten Ergebnisse Dyckerhoffs mit und betrachtet dieselben unter Annahme einer Viruskrankheit. Verf. betont, daß die direkt vom Winterlager entnommenen Wanzen für Infektionsversuche nicht geeignet seien, da man noch nicht weiß, ob die eben aus dem Ei geschlüpften Larven schon pathogene Eigenschaften haben, oder ob sie erst vorher den Krankheitsstoff an bereits erkrankten Rüben aufnehmen müssen. Dyckerhoffs Ergebnisse zeigen, daß die verwendeten Wanzen bezüglich der Fähigkeit der Krankheitserzeugung sehr uneinheitlich waren, indem bald mit wenigen Tieren ein Erfolg, bald mit mehreren kein solcher erzielt wurde. Dafür, daß die einzelnen Rüben verschiedene Empfindlichkeit hatten, findet sich kein Beweis, obwohl deshalb eine individuelle Reaktion nach den Erfahrungen mit anderen Viruskrankheiten nicht ausgeschlossen sein muß. Ferner hält Verf. die Verwendung nur ganz junger Keimpflänzchen für die Übertragung von Viruskrankheiten nicht für besonders günstig, weil dafür zwar jugendliche, aber in kräftigster Wachstumsperiode befindliche besser geeignet gewesen wären. Verf. hält auch das Ergebnis, daß nur Herzblätter und Stengel den Krankheitsstoff aufnehmen, erneuter Untersuchung wert, und zwar auch bezüglich der Zeit vor der Aufnahme des Krankheitsstoffes bis zum Auftreten der Krankheitsmerkmale (1—2 Monate). Ferner beanstandet Verf. die wenigen Mitteilungen D.s über den eigentlichen Krankheitsverlauf und von Angaben darüber, wo sich zuerst die Merkmale zeigen. Außerdem schreibt Verf., daß das Krankheitsbild unvollständig beschrieben sei, anatomische Angaben ganz fehlen, desgleichen Nachprüfungen, ob überwinterte wanzenkranke Rüben noch im 2. Jahre Merkmale der Krankheit zeigen, was doch schon im Hinblick auf die Erhaltung der Infektionsstoffe von einer Vegetation zur anderen wichtig sei. — Zur Entscheidung der Frage, ob die Wanzenkrankheit tatsächlich als eine den Viruskrankheiten verwandte Erkrankung anzusehen ist, hält Verf. die Klärung folgender Punkte für besonders wünschenswert:

1. Ist der Stich der Wanze Piesma quadrata an sich pathogen, d. h. vermögen die Wanzen, die niemals mit wanzenkranken Pflanzen in Berührung gekommen sind, ebenfalls die in Rede stehende Krankheit zu erzeugen? — 2. Können auch andere Insekten, die sich an wanzenkranken Pflanzen ernährt haben, die Krankheit weiter verbreiten? In Betracht kommen andere Wanzengattungen und Arten, ferner Zikaden, Läuse, Blasenfüße u. dgl. — 3. Läßt sich die Krankheit auf künstlichem Wege (z. B. durch Saft, Pfropfung usw.) übertragen? — 4. Behält Piesma quadrata die pathogene Eigenschaft, falls einmal erworben, während ihres ganzen Lebens (auch über Winter) unvermindert bei, oder erfährt diese Fähigkeit eine Abschwächung (z. B. mit der Häutung)? — 5. Können auch andere Kulturpflanzen oder Unkräuter, die von der Wanze besiedelt werden, von der Wanzenkrankheit befallen werden? —

Sollte die Beantwortung dieser Fragen den Schluß zulassen, daß eine Viruskrankheit vorliegt, so dürfte die nähere Erforschung der Beziehungen zwischen Insekt und Krankheitsstoff unsere Kenntnisse von dem Wesen dieser noch sehr umstrittenen Erkrankungen zweifellos weiterbringen.

Redaktion.

Dyckerhoff, Bemerkungen zu dem Aufsatz von K. Böning: Ist die durch die Blattwanze hervorgerufene Erkrankung der Rübe eine Viruskrankheit? (Anz. f. Schädlingskde. Jahrg. 4. 1928. S. 17—18.)

Zunächst betont Verf., daß der Gedanke, die Einwirkung der Piesma quadrata Fieb. und der Zikade Eutettix tenella Baker auf die Rübe in Parallele zu setzen, schon seit 1911 bekannt war. Die Ursache, daß er es vermieden habe, den Begriff der Viruskrankheiten in seine Arbeit aufzunehmen, liege darin, daß dieser Begriff, bisher ein rein hypothetischer, nicht gesicherter ist. Bestimmend, das Vorliegen einer Viruskrankheit zunächst abzulehnen, seien für ihn Versuche, die er in den letzten Jahren in dieser Richtung mit der Rübenblattwespe angestellt habe, aus denen hervorging, daß in sehr wichtigen Punkten, die den Amerikanern als Stütze für die Annahme eines Virus bei Eutettix dienten, die Wanze von der Zikade abweicht. Dr. Wille führt diese Versuche weiter durch. Weiter betont D., daß es nicht Zweck seines Aufsatzes gewesen sei, einen Erklärungsversuch der durch Piesma verursachten Rübenkrankheit zu geben, sondern daß es sein Zweck gewesen sei, der Praxis ein Bild von der Eigenart der Wanzeneinwirkung auf die Rübe zu geben, um sie davor zu bewahren, falsche Bekämpfungsmaßnahmen — in unserem Falle: „Abtötung der Wanzen auf den Rübenschlägen" — anzuwenden. Er mußte also dem Winterlager entnommene Wanzen und junge Keimlinge verwenden. Versuche, ältere Rüben zu infizieren, seien bisher stets fehlgeschlagen. [Näheres s. Orig.!]

Redaktion.

Krankheiten und Schädlinge von Tieren.

Yakimoff, W. L., Zur Frage über die Arten der Babesiellen in Rußland. (Archiv f. Protistenkde. Bd. 60. 1928. S. 449—454.)

Außer der Babesiella bovis Babes traten als Rinderparasiten die Françaiella caucasica Yakim. und Fr. occidentalis Yakim. u. Bourz. auf. Im Sommer 1926 wurde dann auch im Kreise Lodeinoje Pole, Gouv. Leningrad, eine andere Art von Babesiella gefunden, von der es fraglich ist, ob sie zur Gruppe Babesiella s. stricto oder zu Françaiella gehört, und die nicht identisch mit B. major ist, sondern eine besondere Art, die Verf. Babesiella karelica n. sp. nennt.

Redaktion.

Phillips, W. J., and Poos, F. W., Two hymenopterous parasites of american jointworms. (Journ. Agric. Res. Vol. 34. 1927. p. 473.)

Eupelminus saltator Lindeman ist ein Parasit von Harmolita-Arten und legte in Gefangenschaft auch Eier auf Eupelmus allynii, Ditropinotus aureoviridis, Homoporus chalcidiphagus und Phytophaga destructor ab. In einem Falle wurde ein Ei in Weizenstroh in die Nähe einer Hessenfliegenpuppe abgelegt; die ausgeschlüpfte Larve war aber nicht imstande, bis zu der

Puppe vorzudringen. Daß aber E. saltator auch auf Hessenfliegen parasitiert, konnte experimentell nachgewiesen werden.

Eridontomerus isosomatis kommt als Parasit von Harmolita maculata häufig vor, wird aber auch auf anderen Harmolita-Arten angetroffen.

Beide Hymenopteren werden in allen ihren Entwicklungsstadien sehr eingehend beschrieben und abgebildet. Riehm (Berlin-Dahlem).

Stark, V., Die Einwirkung der Platysoma oblongum F. auf die Entwicklung des Blastophagus piniperda L. an den Kiefernstubben. (Déf. d. Plant. T. 3. Leningrad 1926. Ref. in Ztschr. wiss. Ins.-Biol. Bd. 23. 1928. S. 58.)

Waldgärtnerbrut in Kiefernstubben im Gouvernement Brjansk wurde von dem Stutzkäfer Platysoma oblongum im allgemeinen vernichtet. Einige Stellen, wo diese Vernichtung ausblieb, wurden untersucht; man fand daselbst Larven von Bockkäfern (Acanthocinus aedilis, Criocephalus rusticus und Ichneumonen-Larven, Parasiten von piniperda). Da der Stutzkäfer im Zwinger die Ichneumonenlarven als Futter bevorzugte (er griff auch die Bockkäferlarven an und bevorzugte sie vor den Borkenkäfern), so rät Verf. Bestreichen der Stubben mit petroleumhaltigem Teer an, um die Ichneumonen vor dem Angriff des Stutzkäfers zu schützen. Friederichs (Rostock).

Inhalt.

Original-Abhandlungen.

Referate.

Die Herren Mitarbeiter werden höflichst gebeten, bereits fertiggestellte Klischees — falls solche mit den Manuskripten abgeliefert werden — nicht der Redaktion, sondern direkt der Verlagsbuchhandlung Gustav Fischer in Jena einzusenden.

Abgeschlossen am 1. Mai 1928.

Inhaltsverzeichnis.

I. Verzeichnis der in Band 74 enthaltenen Arbeiten.

II. Namen- und Sachverzeichnis.

III. Verzeichnis der Abbildungen.

Hofbuchdruckerei Rudolstadt